

AUS DER CHIRURGISCHEN KLINIK UND POLIKLINIK DER
FREIEN UNIVERSITAET BERLIN IM KLINIKUM STEGLITZ
DIREKTOR: PROFESSOR DR. MED. HERMANN FRANKE

BRUSTKORBVERLETZUNGEN DER LETZTEN
SIEBEN JAHRE (1962 — 1968)

INAUGURAL-DISSERTATION
ZUR
ERLANGUNG DER MEDIZINISCHEN DOKTORWUERDE
AN DEN MEDIZINISCHEN FACHBEREICHEN
DER FREIEN UNIVERSITAET BERLIN

VORGELEGT VON
JUERGEN M. HUGO
AUS STUEDENITZ

1971

Aus der Chirurgischen Klinik und Poliklinik der
Freien Universität Berlin im Klinikum Steglitz
Direktor: Professor Dr. med. Hermann Franke

Brustkorbverletzungen der letzten
sieben Jahre (1962 - 1968)

Inaugural - Dissertation

zur

Erlangung der Medizinischen Doktorwürde
an den Medizinischen Fachbereichen
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Jürgen M. Hugo

Stüdenitz

Referent: Professor Dr. med. R. Häring

Korreferent: Professor Dr. med. W. Krauland



Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fachbereiche
der Freien Universität Berlin

Promoviert am: 13. Oktober 1971

I N H A L T S Ü B E R S I C H T

	Seite
I. Einleitung	
1. Allgemeines	3
2. Unsere Untersuchung (Vorbemerkung)	13
II. 1. Brustkorbverletzungen	
A. Brustwandverletzungen	
a) Rippenfrakturen	17
b) Hämatothorax	18
c) Pneumothorax	18
d) Spannungspneumothorax	19
e) Mediastinalempysem	22
f) Hautempysem	23
g) Paradoxe Atembeweglichkeit	23
h) Therapie der Rippenfrakturen	24
i) Isolierte Fraktur der 1. Rippe	27
j) Verletzungen des Brustbeins	28
B. Innere Brustkorbverletzungen	
a) Zwerchfellverletzungen	29
b) Herzbeutelruptur	30
c) Herzverletzungen	31
d) Aortenruptur	32
e) Fettembolie als Verletzungs- komplikation	33
II. 2. Brustkorbverletzungen aus dem eigenen Krankengut	
a) Altersgruppen	35

b) Zeitliche Verteilung	41
c) Schwere der Brustkorbverletzungen	
aa) Leichte Verletzung	41
bb) Mittelschwere Verletzung	41
cc) Schwere Verletzung	42
d) Der Unfall	
aa) Brustkorbprellung	43
bb) Rippenbruch	50
cc) Lokalisation der Rippenfrakturen	55
dd) Häufigkeit der Rippenfrakturen	57
ee) Rippenfrakturen kombiniert mit Rippeninfractionen	63
ff) Rippenfrakturen mit gleichzeiti- ger Claviculafraktur	63
gg) Rippenfrakturen kombiniert mit BWS-Fraktur	65
hh) Rippenfrakturen mit extrathoraka- len Frakturen	65
ii) Doppelte Fraktur derselben Rippe	65
e) Brustbeinbruch	66
f) Scharfes Trauma	66
g) Verletzungskomplikationen	
aa) Lungenverletzung	67
bb) Herzverletzung	67
cc) Aortaverletzung	67
dd) Pneumothorax	69
ee) Spannungspneumothorax	69
ff) Hämatothorax	69
gg) Pleuraerguß	69
h) Therapie	70
III. Kasuistik	74
IV. Diskussion	89
V. Zusammenfassung	92

I Einleitung

I. 1. Allgemeines

Im medizinischen Schrifttum wird übereinstimmend angegeben, daß sich in den letzten Jahrzehnten eine leichte Zunahme der Thoraxtraumen bemerkbar gemacht hat. Dennoch sind Verletzungen des Brustkorbs im Vergleich zu den Verletzungen anderer Körperregionen relativ selten.

Zahlreiche Mechanismen, stumpfe, scharfe, direkte oder indirekte, können zu einer Verletzung des Brustkorbes führen. Die Folgen des Unfallgeschehens sind in ihrer Art und Ausdehnung im wesentlichen von fünf Faktoren abhängig:

1. von der Beschaffenheit der Thoraxwand,
 - a.) eine elastische Brustwand überträgt die einwirkende Kraft auf die Organe und bleibt selbst meist unverletzt,
 - b.) eine starre Brustwand absorbiert die einwirkenden Kräfte; so entstehen schwere Brustkorbverletzungen, wobei die dahinterliegenden Organe leicht oder gar nicht verletzt werden,
2. vom Verhalten der intrathorakalen Organe bei plötzlichen Veränderungen der inneren Druckwerte: insbesondere des intrapleuralen, intrabronchialen und intraperikardialen Druckes,
3. von der Beschleunigung der Organmassen:
 - z.B. des Herzens bei einer Aortenruptur,

4. vom Moment der Krafteinwirkung:

z.B. Diastole und Systole des Herzens,

5. von bereits bestehenden pathologischen Veränderungen:

z.B. Organschäden, Obliterationen der Pleurahöhlen usw.

(nach Yargil, 1964, verändert)

Daraus ergeben sich folgende Möglichkeiten einer Verletzung der Brustwand:

1. Haut und Weichteile bleiben unverletzt

(Dies gilt nur, wenn die Gewalt auf eine große Fläche einwirkt.),

2. Haut und Weichteile werden abgeledert

(Hierzu muß das Trauma tangential am Thorax angreifen.),

3. die Rippen bleiben unverletzt

(Die angreifende Gewalt überträgt sich dann auf das Innere des Brustkorbs) und

4. die Rippen werden frakturiert.

(nach Holczabek, 1964/65, verändert)

Ebenso zahlreich wie die Ursachen, die zu einer Verletzung des Brustkorbes führen, sind die Faktoren, welche den Schweregrad der Unfallfolgen bestimmen. Die wesentlichsten seien hier kurz erwähnt, da sie die Problematik frischer Brustkorbverletzungen verdeutlichen:

1. der Grad der Störung der intrathorakalen Druckverhältnisse.

Dies ist deshalb wichtig, weil die Arbeitsprinzipien der Lunge und des Herzens auf der Druckdifferenz beruhen,

2. das Ausmaß des Blutverlustes,
3. die Gasaustauschstörungen
(Sauerstoffmangel, CO_2 -Kumulation, metabolische Acidose),
4. die Art der Verletzung selbst.

Eine Thoraxverletzung wird bedrohlich, wenn die intrathorakalen Druckverhältnisse den normalen Ablauf der physiologischen Funktionen stören. In dieser Situation müssen umgehend drastische therapeutische Maßnahmen eingeleitet werden.

Schema 1 zeigt die wesentlichsten Folgen einer Brustwandverletzung, die eine sofortige Behandlung erfordern.

Kommt es infolge einer Gewalteinwirkung auf den Brustkorb zu einer Verlegung der Atemwege, zu einem Pneumo- oder Hämatothorax, einer Brustwand-Instabilität, einem Schock oder zu großen Schmerzen, so entsteht aufgrund einer Verminderung der Gasaustauschfläche oder einer Hypoventilation leicht eine Hypoxie. Die physiologischen Reaktionen des Körpers zur Beseitigung dieser Hypoxie münden in einen Kreislauf, der den bestehenden Sauerstoffmangel noch beträchtlich

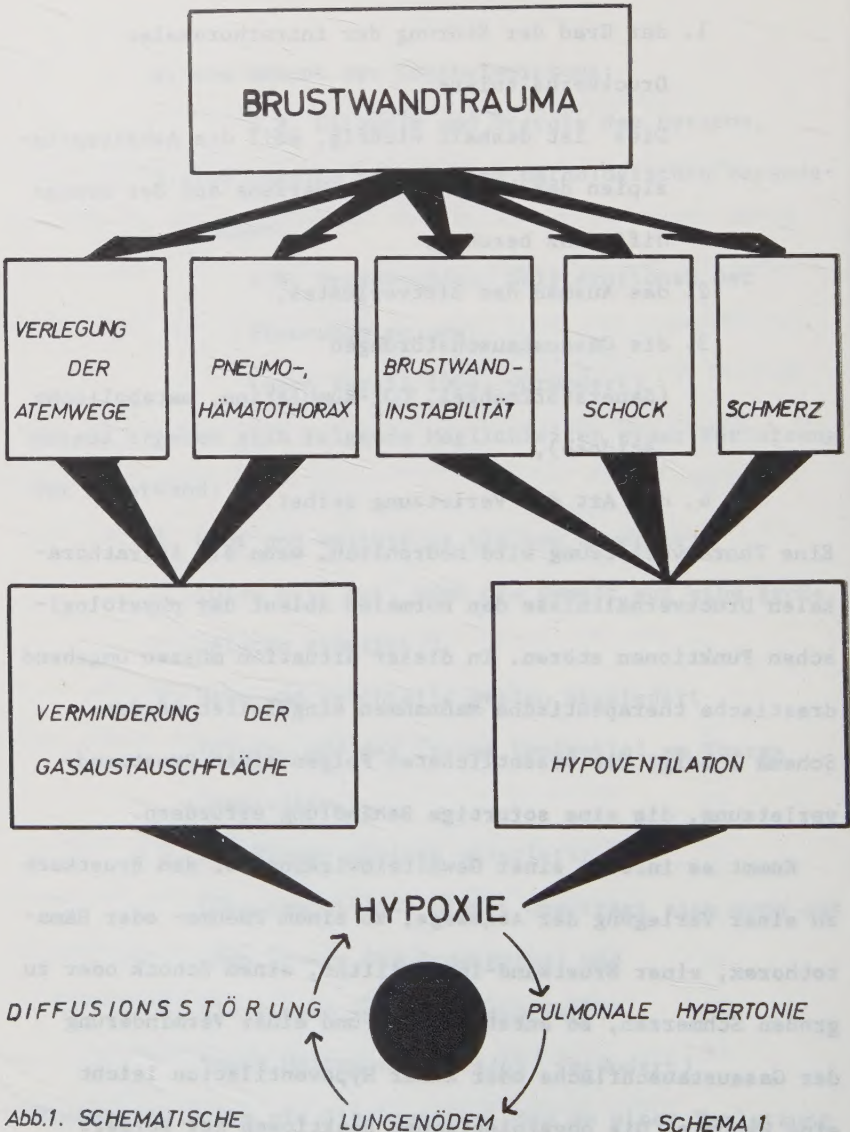


Abb.1. SCHEMATISCHE

SCHEMA 1

DARSTELLUNG WICHTIGER FOLGEN EINER VERLETZUNG DER
BRUSTWAND

(nach HOFERICHTER, 1961)

verstärkt. Die Verletzungen haben jetzt einen Schweregrad erreicht, der ein sofortiges Eingreifen unumgänglich macht (vgl. Schema 1).

In Schema 2 sind die pathophysiologischen Vorgänge, die ein ökonomisches Arbeiten der Thoraxorgane verhindern, dargestellt.

Die Vielzahl der möglichen Verletzungen führt häufig zu einer Atelektase von Lungenanteilen. Auch bei normaler alveolärer Ventilation besteht bei den meisten Thoraxverletzten eine arterielle Hypoxie, d.h. eine Gas-Austauschstörung in Form einer Partialinsuffizienz atelektatischer Alveolen. Wenn eine atelektatische Alveole durchblutet ist, entsteht ein Shunt. Es sei hier hervorgehoben, daß nach Untersuchungen von LAVER solche regionalen Atelektasen mit einem meßbaren Absinken der pO_2 -Sättigung auftreten, lange bevor klinische Insuffizienzzeichen und Verschattungen im Röntgenbild sichtbar werden.

Der Störung des venösen Rückflusses kommt jedoch noch größere Bedeutung zu als den Auswirkungen von Lungenveränderungen auf den kleinen Kreislauf, da bei Gesunden selbst der Ausfall einer Lunge nicht zur Druckerhöhung in der A. pulmonalis führt (vgl. Schema 1 und 2)

(Matter, Siegrist u. Allgöwer 1966; Rodewald u. Harms 1964/65).

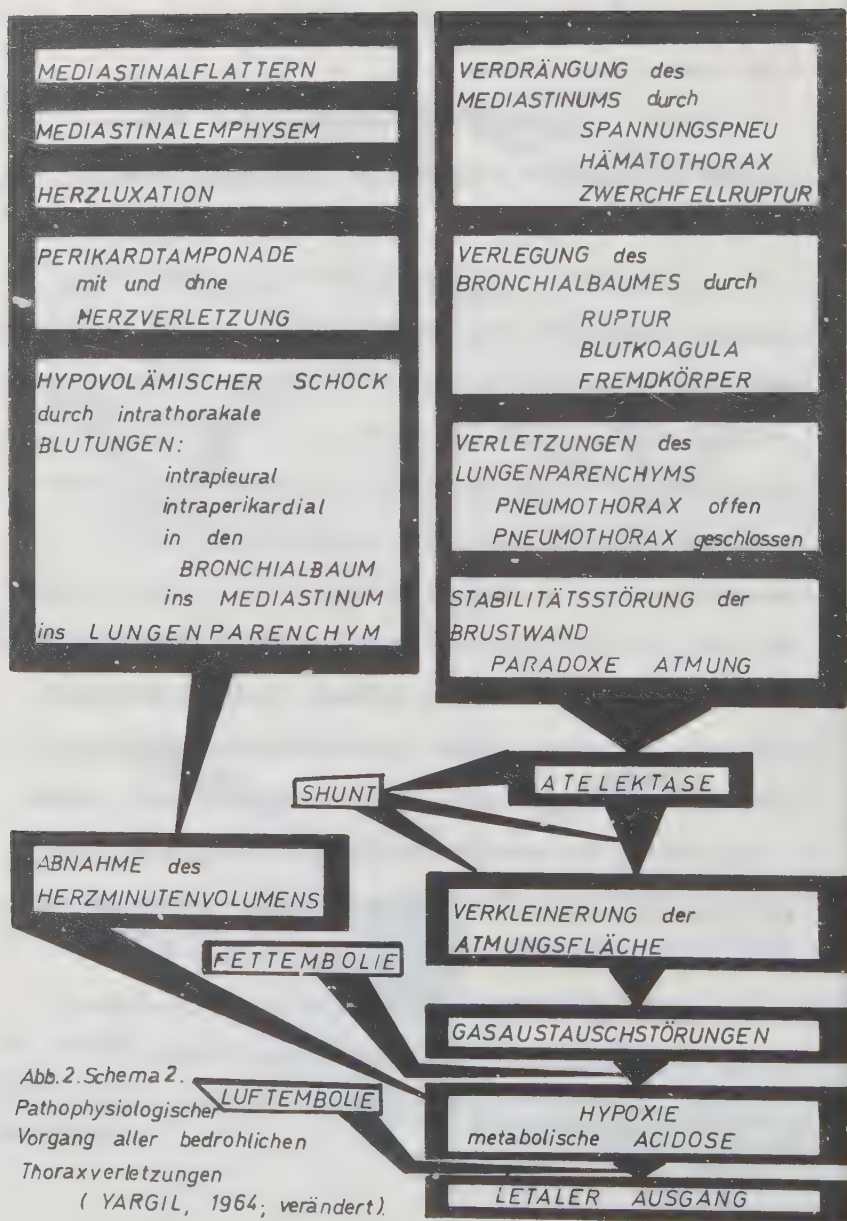


Abb. 2. Schema 2.
Pathophysiologischer
Vorgang aller bedrohlichen
Thoraxverletzungen
(YARGIL, 1964; verändert).

Neben dem Auftreten eines Sauerstoffmangels können noch zusätzlich zahlreiche Faktoren, z.B. Fettembolie oder Luftembolie, zu einem letalen Ausgang des Unfallereignisses führen.

Außer den Verletzungen, die direkt oder indirekt zu Störungen des Gasaustausches führen, seien hier noch bedrohliche Zustände innerhalb des Brustkorbes erwähnt, die meist jedoch prognostisch ungünstig sind.

1. Herzstillstand,
2. massiver Hämatothorax mit Verdrängung eines oder beider Lungenflügel und des Mediastinums,
3. schwere Verletzungen des Lungenparenchyms, wobei Blutung und Luftverluste nicht unter Kontrolle gebracht werden können,
4. Rupturen des Bronchialbaumes mit oder ohne gleichzeitige Lungengefäß- und Lungenparenchymverletzungen;
5. Verletzungen des Herzens und Hämoperikard,
6. Luxation des Herzens bei Perikardriß,
7. Aortenruptur und Verletzung der Stammgefäße und die
8. Oesophagusruptur.

(nach Yargil, 1964, verändert)

Bei frischen aber doch einige Zeit überlebten Brustkorbverletzungen sind die häufigsten Todesursachen unmittelbare oder mittelbare Folgen von Rippenbrüchen, nämlich

1. Fetteinschwemmung in die Äste der Lungenschlagader,
2. Beeinträchtigung der Lungenfunktion durch Hämoperithorax, Pneumothorax, Schmerzhemmung durch Quetschungen, Atelektasen, Lungenödem und Blutaspirationsherde und
3. Blutverlust.

Weit seltener hinsichtlich der Überlebenschancen der Patienten sind die folgenden Todesursachen:

4. Vernichtung oder grobe Beschädigung lebenswichtiger Organe, z.B. Abriß der gesamten Lunge oder eines Lungenteiles,
5. Verletzungen des Herzens und
6. Verletzungen der Aorta.

Besonders selten sind:

7. Blutungen im Mittelfell mit Einscheidung der Nervi Vagi und einem daraus resultierenden Vagustod,
8. die Fettembolie; sie kann sich im großen Kreislauf auswirken und unter anderem auch zur Koronarembolie führen und die Funktion der Nieren beeinträchtigen,
9. Luftembolie bei erstickungsbedingten In- und Expirationskrämpfen, da durch die intrapulmonale Drucksteigerung Luft in die Lungengefäße eindringen kann, besonders wenn Lungenrisse vorhanden sind.

Bei einer stumpfen Brustverletzung ist keine sichtbare Wunde zu finden.

Von einer penetrierenden Verletzung des Brustkorbs spricht man, wenn die Gewalt durch die Thoraxwand in den Brustkorb übertragen wird.

Hat ein in den Brustkorb eingedrungener Gegenstand diesen an anderer Stelle wieder verlassen, so liegt eine perforierende Brustverletzung vor.

Bei stumpfen Brustkorbverletzungen gibt es drei mögliche Unfallfolgen:

1. Erschütterung (Commotio thoracis)

Sie ist gekennzeichnet durch eine unmittelbar nach der Gewalteinwirkung auftretende plötzliche Verschlechterung des Allgemeinzustandes, ohne daß anatomische Veränderungen an den Brustorganen nachweisbar sind. Hier ist der Tonus des Vagus und Sympathikus reflektorisch gestört,

2. Innere Quetschung (Contusio thoracis)

der Lunge oder des Gewebes anderer Organe. Die Thoraxwand ist dabei unverletzt. Der Mechanismus dieser Verletzungsart ist erklärbar durch einen reflektorischen Schluß der Stimmritze oder durch eine Abknickung eines Bronchus, so daß die Luft nicht entweichen kann. Es kommt zu einer plötzlichen Drucksteigerung, die zu einem Lungenriß führen kann. Diese Art der Verletzung setzt voraus, daß die Thoraxwand voll elastisch ist; sie ist deshalb besonders bei jugendlichen Patienten zu finden,

3. Druckstauung (Compressio thoracis)

bei eingeklemmten oder überfahrenen Personen.

Hierbei handelt es sich um eine Blutstauung in den großen Venen des Brustkorbs. Das Blut wird in die Peripherie gedrängt, wo es besonders an z.B. durch Kleidungsstücke beeengten Körperstellen zu umschriebenen Blutungen kommt. Die Venenwände halten an diesen Stellen der Drucksteigerung von zwei Seiten nicht stand und platzen.

(Krauss, 1966)

Eine sinnvolle Behandlung von Brustkorbverletzungen muß die Wiederherstellung der funktionellen Einheit des Thorax anstreben. Sie verlangt daher Verständnis für die anatomischen und physiologischen Gegebenheiten und macht eine richtige Einschätzung der eingetretenen Abweichungen unumgänglich. Für die Behandlung der Verletzungen des Brustkorbs ist es deshalb nicht allein maßgebend, ob sie durch eine stumpfe oder scharfe Gewalt hervorgerufen wurden, sondern inwieweit die Verletzungen von Brustkorb und intrathorakalen Organen gleichzeitig die Funktionseinheit und die im Thorax herrschenden Spannungsverhältniss verändert haben.

(Krauss, 1966)

Die Behandlungsmethoden sind weitgehend standardisiert und festgelegt. Wir möchten hier auf die Arbeiten von BRUNNER (1956), BAUER (1954, 1960) und HOFERICHTER (1961) verweisen.

I. 2. Unsere Untersuchung (Vorbemerkung)

Vom 1. Januar 1962 bis zum 30. September 1968 wurden in der Chirurgischen Poliklinik der Freien Universität Berlin im Krankenhaus Westend insgesamt 62 436 Unfallverletzte behandelt. Davon waren 1 649 (= 2,91 %) Kranke mit Thoraxverletzungen. Die in der Literatur gefundenen Angaben über die Häufigkeit von Thoraxverletzungen schwanken zwischen 0,2 % - 3,4 %. Die von uns ermittelte Prozentzahl ist mit 2,91 % relativ hoch. Als Ursache hierfür ist evtl. das hohe Durchschnittsalter der Berliner Bevölkerung anzusehen.

Von den 1 649 Patienten werden 3 eine besondere Betrachtung erfahren, da sie zum Zeitpunkt des Unfalls über 90 Jahre alt gewesen sind.

Es verbleiben 1 646 Patienten, von denen 1 000 (= 61 %) männlichen und 646 (= 39 %) weiblichen Geschlechts waren. Der Jüngste der Verletzten war 2, der älteste 90 Jahre alt.

Die Zahl der Thoraxverletzungen steigt seit 1962 ständig an. Diese Tendenz ist jedoch im Jahre 1968 nicht zu beobachten. Rechnet man durchschnittlich ein Vierteljahr von den Unfallziffern der vorangegangenen Jahre ab (weil die Untersuchung für 1968 nur bis zum 30. September reicht), so erhält man trotzdem einen Wert, der extrem weit unter dem bisherigen Mittelwert liegt.

Von den 1 646 Patienten hatten 9 (= 0,55 %) so schwere Verletzungen erlitten, daß sie schon am Unfallort oder aber auf dem Weg ins Krankenhaus verstarben. Von diesen Verunglückten waren 7 (= 0,43 %) männlichen und 2 weiblichen Geschlechts.

Insgesamt wurden 844 (= 51,3 %) Männer und 578 (= 35 %) Frauen ambulant, und 215 (= 13,15 %) stationär behandelt (s. Tabelle Nr. 1) .

Die durchschnittliche stationäre Behandlungsdauer betrug 21,3 Tage.

Rippeninfraktionen wurden bei 26 (= 1,5 %) der Patienten festgestellt. 401 (= 24,5 %) hatten richtige Rippenfrakturen erlitten, wobei doppelseitige Rippenbrüche bei 11 (= 0,67 %) Patienten auftraten (s. Tabelle Nr. 1 und Tabelle Nr. 2).

15 (= 0,91 %) Verletzte hatten sich ihren körperlichen Schaden durch spitze und scharfe Traumen (z.B. Messer, Pistole) zugezogen.

Bei 1 204 (= 73,5 %) Personen hat das Unfallereignis nur eine Thoraxprellung zur Folge gehabt.

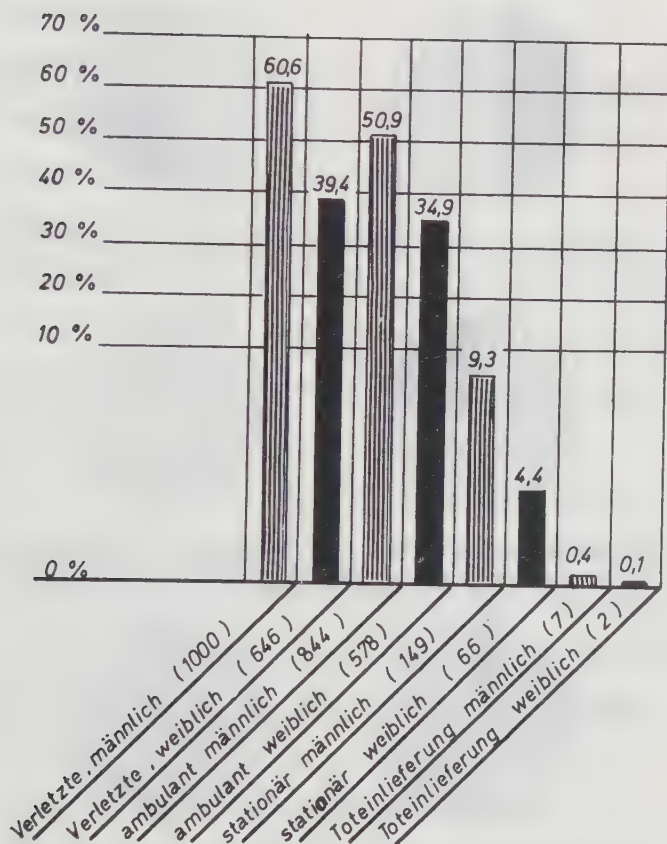


Tabelle Nr. 1. Häufigkeit der Brustkorbverletzungen bei männlichen und weiblichen Patienten. Die Angaben erfolgen Prozent der beobachteten Fälle. Die jeweilige Personenzahl steht in Klammern unter der Abszisse.

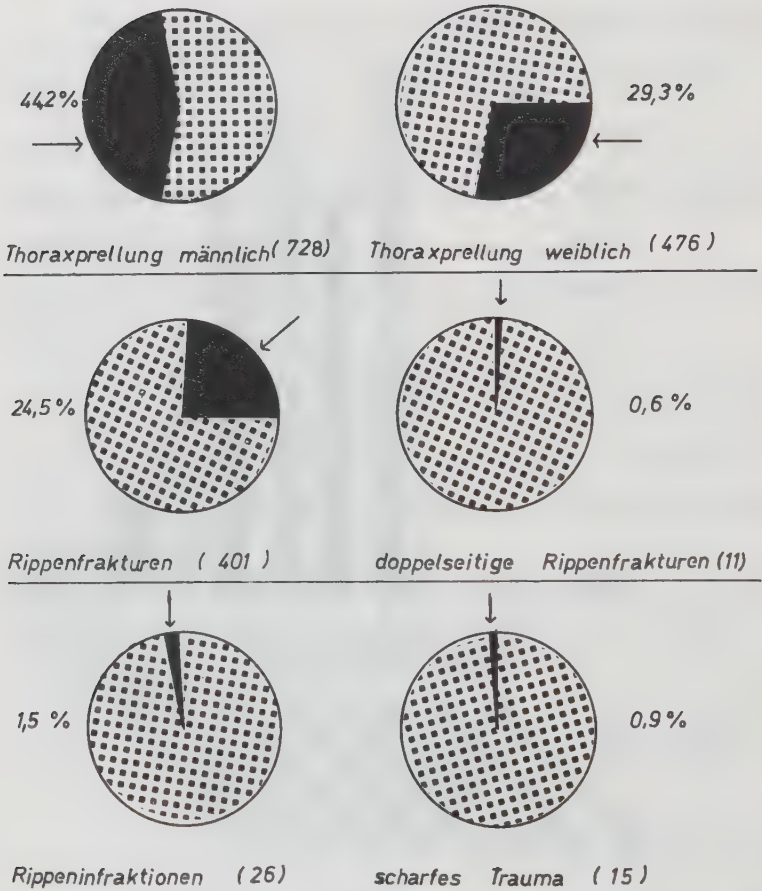


Tabelle Nr. 2.

Verteilung der Brustkorbverletzungen in Prozent der beobachteten Thoraxschäden. Die jeweilige Anzahl steht in Klammern hinter den einzelnen Symptomen.

II. 1. Brustkorbverletzungen

A) Brustwandverletzungen

a) Rippenfrakturen:

Sie haben eine direkte engumschriebene Gewalteinwirkung zur Ursache. Sehr häufig bricht nur eine einzige Rippe.

Am häufigsten waren Rippenfrakturen der 4. bis 8. Rippe.

Zu einer indirekten Rippenfraktur kommt es, wenn die Brustwand zusammengepreßt wird und die Rippen am Ort ihrer stärksten Biegung brechen. Bei dieser Art der Verletzung spielt die Form der Rippe eine gewisse Rolle für die Lokalisation des Bruches.

Eine Feststellung der Rippenfrakturen ist besonders bei fettleibigen Patienten schwierig. Treten nach einer Brustwandprellung subperiostale Hämatome mit oder ohne Fissur einer Rippe auf, so können unmittelbar nach der Verletzung dieselben Symptome wie bei einer reinen Rippenfraktur beobachtet werden.

Mögliche Komplikationen bei Rippenfrakturen:

Zu schweren Komplikationen bei Rippenbrüchen kann es bei einer Verletzung des Brustfells kommen. Die Folgen sind Hämatothorax, Pneumo-, Spannungspneumothorax, Mediastinalflattern, Mediastinalempysem oder Hautempysem.

Die Verspannung der Rippen und der im Brustkorb herrschende Sog lassen selten eine Durchspießung der Thoraxwand durch die Bruchenden nach außen zu.

b) Hämatothorax:

Sowohl Brustwand- als auch Lungengefäße können die Blutung hervorrufen. Werden bei einem Unfall größere Brustwandgefäße (z.B. Aa. intercostales), so ist bei einem perforierten Trauma oft nur eine geringe Blutung nach außen zu finden. Durch die Eröffnung des Brustfellraumes werden die physikalischen Verhältnisse im Pleuraspalt vollständig geändert; der vorher bestehende Unterdruck erfährt einen Druckausgleich, so daß sich die Lunge auf Grund ihrer Elastizität zusammenzieht, sofern keine Verwachsung der beiden Pleurablätter vorliegt. Diese Blutung in den Pleuraspalt kann bis zu einem Verbluten des Patienten führen.

Bewirkt die Thoraxverletzung eine Blutung aus der Lunge, so nimmt diese selten größere Ausmaße an, da der Blutdruck in den pulmonalen Gefäßen niedriger liegt als im übrigen Kreislaufsystem, und zudem die Gefäße durch die Retraktion der Lunge verschlossen werden. Die Bedeutung des Hämatothorax unmittelbar nach der Verwundung wird durch Schnelligkeit und Ausmaß des Blutverlustes bestimmt.

c) Pneumothorax:

Bei dieser Komplikation wird Lungengewebe meist oberflächlich durch Rippenfragmente verletzt. Tritt als alleinige Komplikation ein Pneumothorax auf, so kann dieser symptomlos verlaufen, wenn es zu einer raschen Verklebung

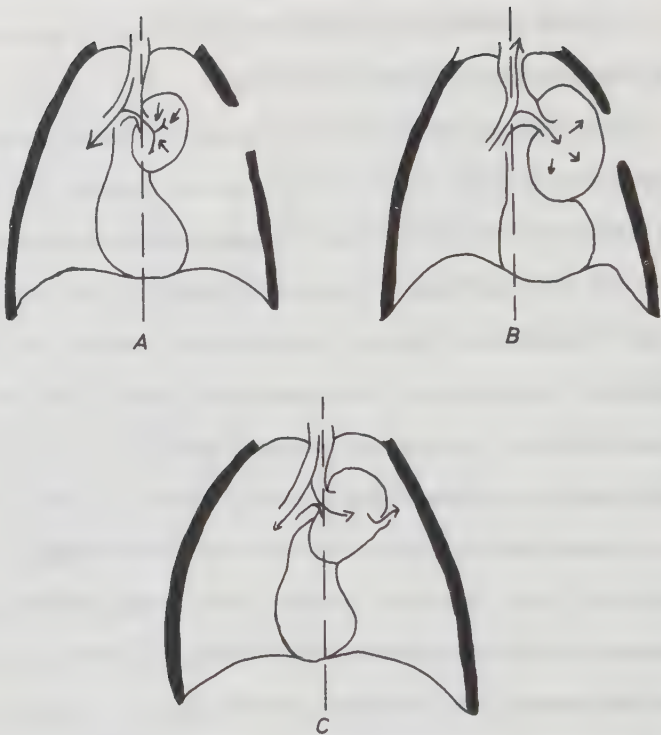
der Wundränder kommt und die eingedrungene Luft absorbiert wird. Eine kurzfristige Atemnot mag als einziges auf einen isolierten Pneumothorax hinweisen.

Tritt der seltene Fall von engumschriebenen Defekten an den Bronchien ein, also ein von innen offener Pneumothorax, so droht als Komplikation ein Spannungspneumothorax.

Liegt ein nach außen offener Pneumothorax als Verletzungskomplikation vor, so herrscht auf dieser Lungen-
seite atmosphärischer Druck. Bei Inspiration wird die kranke Lungen-
seite zur gesunden Seite verlagert, während bei Expiration das Gegenteil eintritt. Daraus resultiert ein Mediastinalflattern, das zu einer Abknickung der Ge-
fäße und damit zu einer bedrohlichen Einschränkung des venösen Rückflusses führt. Ein Mediastinalflattern kann nur auftreten, wenn ein freier Pleuraspalt vorhanden ist, und die Lunge kollabieren kann. Außerdem ist ein weiches nachgiebiges Mittelfell die Voraussetzung für diese Erscheinung. Das Mediastinalflattern kann also nur bei vorher lungengesunden Menschen auftreten.

d) Spannungspneumothorax:

Ein Spannungspneumothorax tritt am häufigsten bei einer Verletzung von Lungengewebe und gleichzeitiger Eröffnung einer Bronchiallichtung auf (innerer Ventilpneumothorax).



Schema 3 Formen eines Pneumothorax

A: nach außen offener Pneumothorax während der Inspiration,

B: während der Expiration,

C: Ventilpneumothorax

nach VOSSSCHULTE, 1967; verändert.

Liegt ein solcher Mechanismus vor, werden der Gasaustausch und die Blutzirkulation schnell eingeschränkt; das gilt ebenso für einen nach außen offenen Pneumothorax. Fast immer entsteht der Spannungspneumothorax während der inspiratorischen Atemphasen. Sehr selten liegt ein sogenannter expiratorischer, von innen offener Spannungspneumothorax vor. Bei dieser Erscheinung erschwert ein Hindernis in der Trachea den Luftaustritt während der Expirationsphase, und die Luft wird über einen Bronchialdefekt in den zugehörigen Pleuraraum gedrückt.

Es sei hier ausdrücklich darauf hingewiesen, daß in manchen Fällen während der Erstuntersuchung ein sicheres Urteil über den Schweregrad und den weiteren Verlauf der Verletzung nicht möglich ist. Ein Pleuraerguß, Hämato-, Pneumothorax oder Hautemphysem als Hinweis auf eine intrathorakale Verletzung brauchen sich erst Stunden oder Tage nach der Traumaeinwirkung einzustellen. Denn geringe Druckveränderungen zwischen den beiden Pleurablättern durch Eintritt von Luft, Blut oder Exsudat in den Brustfellraum werden ausgeglichen, indem die betroffene Brustkorbhälfte, d.h. die Funktionseinheit von Lunge, Brustwand und Zwerchfell, in eine verstärkte Inspirationsstellung gebracht wird. Sobald diese Ausgleichsmöglichkeit erschöpft ist, treten positive Druckwerte in der Pleurahöhle auf, und es kommt über Retraktion der Lunge zu einer

Verkleinerung der Gasaustauschfläche. Da zudem die großen Hohlvenen zusammengepreßt werden, verliert der Kreislauf seine Unterstützung durch die Atemmechanik. Es tritt venöse Rückstauung mit dem klinischen Bild einer Einflußstauung ein: Atemnot, kurze und beschleunigte Atmung, kleiner rascher Puls, periphere Zyanose, Stauung in den großen Venen, Angst und Unruhe (vgl. Schema 1 und 2).

e) Mediastinalemphysem:

Neben der Verletzung durch Rippenfragmente sind hier als weitere Ursachen zu nennen: Trachea- und Bronchuseinrisse, Speiseröhrenläsionen, perforierte Kavernen, Emphysemlasen oder Lungencysten, undichte Bronchusstümpfe, Tonsillektomien, Tracheotomien, Intubationen, Strumektomien, Plexusanaesthesien, Stellatumblockaden oder pneumo- und Retropneumoperitoneum, sowie Risse von Alveolarwänden bei Neugeborenen.

Ein Mediastinalemphysem wird häufig aus einem Spannungspneumothorax gespeist, falls die Pleura mediastinalis eingerissen ist, oder bei mediastinalen Verwachsungen der Lunge über einen durchgehenden Lungenriß (MÖRL, 1965).

Die Therapie zielt auf Beseitigung der bedrohlichen Verbreiterung des Mittelfellraumes auf Kosten des Lungenvolumens und der Drosselung des venösen Rückflusses zum Herzen im großen und kleinen Kreislauf. Weiterhin muß versucht werden, die reflektorische Einwirkung des Traumas auf die vegetative Steuerung des Kreislaufes abzuschwächen. Liegt ein

Spannungspneumothorax mit nachfolgendem Pneumomediastinum vor, so genügt meist eine Dauerdrainage.

f) Hautemphysem:

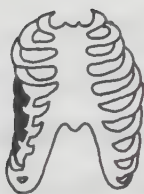
Gelangt Luft ausgehend vom Bronchialgewebe über den Hilus und das Mediastinum in die Subcutis, so entsteht ein Hautemphysem, dessen Ausbreitung von der Beschaffenheit des Unterhautzellgewebes abhängt.

g) Paradoxe Atembeweglichkeit:

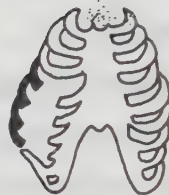
Dieser Begriff schließt folgende Unfallkomplikationen ein:

1. die paradoxe Beweglichkeit von Anteilen der Thoraxwand,
2. die paradoxe Einziehung der Intercostalmuskulatur,
3. die paradoxe Zwerchfellbeweglichkeit.

Zu 1.: Eine paradoxe Beweglichkeit von Anteilen der Brustkorbwand ist meist eine Folge von stumpfen Brustkorbtraumen, bei denen mehrere Rippen oder das Sternum mindestens an zwei Stellen frakturiert sind. Das Ausmaß des Brustwandschadens wird von der Anzahl der gebrochenen Rippen und der Einkeilung der Bruchenden bestimmt. Sehr häufig tritt die paradoxe Atembeweglichkeit der Brustwand kombiniert mit den oben genannten Komplikationen bei Rippenbrüchen auf (vgl. Schema 4).



A: Inspiration



B: Expiration

Schema 4 Verhalten eines aus der lateralen Thoraxwand
ausgesprengten Segmentes
nach COLEMAN u. COLEMAN, 1950; verändert.

h) Therapie der Rippenfraktion:

Die Behandlung von Brustwandschäden ist auf zwei Ziele ausgerichtet:

1. möglichst weitgehende Erhaltung der normalen Atemmechanik,
2. Ruhigstellung wie bei allen Brüchen.

In vielen Fällen genügt die orale Gabe eines Analgetikums oder kleine Dosen eines Opiates zur Ausschaltung einer durch Schmerz bedingten Hypoventilation (vgl. Schema 1).

Ein halbzirkulärer Verband hilft ebenfalls die Schmerzen zu lindern, und erhält in einem genügendem Maße die Atemmechanik, wobei gleichzeitig der Bruch ruhiggestellt ist.

Sind die Brustwandbrüche ausgedehnter Natur, so eignen sich Heftpflastergummizüge oder ein Pelottenverband (Anmodellierung einer Gipsplatte) für die Behandlung.

Bei den meisten Patienten kann auf Bettruhe verzichtet werden. Ist sie jedoch nötig, so hat sich die Lagerung nach BÜRKLE DE LA CAMP hervorragend bewährt: der Patient wird in eine Zweidrittel-Aufrichtung des Kumpfes bei waagrecht abgespreizten Armen gebracht.

Lassen sich die Auswirkungen der Rippenfrakturen auf Atmung und Kreislauf durch diese Maßnahmen nicht unter Kontrolle bringen, so ist eine Dauerbeatmung mittels eines Respirators (z.B. ENGSTORM-Apparat) notwendig. Mit dieser Atmungshilfe werden die Lungen ausreichend belüftet, während gleichzeitig die paradoxe Atembeweglichkeit weitgehend unterdrückt wird durch die relative Ruhigstellung der Brustwand. Vor der Einführung des Respirators wurden folgende Methoden zur Unterdrückung der paradoxen Atembeweglichkeit angewandt:

1. Der Dachziegelverband. Er ist in diesem Fall jedoch nicht ausreichend, da hierbei Teile der Brustwand immobilisiert werden, die sonst an der Atmung beteiligt sind.
2. Die Anmodellierung einer Gipsplatte (nach TIEGEL) oder das abgewandelte Verfahren nach MATZANDER. Hierbei werden zusätzlich zwei bis drei pericostale, extrapleurale Drahtumschlingungen gelegt, wobei allerdings die Deutung von Röntgenbildern und eine eventuell nötige Pleurapunktion erschwert werden.

3. Die vertikale Extension durch einen transsternalen Metalldraht oder zwei KIRSCHNER-Drähte (FRANTZ, 1953). Sie kann auch mittels Leukoplaststreifen und einer Holzschiene über dem Sternum erreicht werden (CORNELEAC und Mitarbeiter, 1960).
 4. Mit Hilfe eines Stahlbügels wird eine Stabilisierung ohne Extension erreicht (nach BRUNNER, HOFFMEISTER und KONCZ, sowie abgewandeltes Verfahren nach JENSEN und Mitarbeiter, 1962),
 5. bei besonderen Brüchen der Vorderwand - z.B. des Sternums in Höhe des zweiten oder dritten Rippenknorpels - wird ein Verfahren nach SILLAR angewandt. Das Sternum wird stabilisiert, indem eine ihm nachgebildete Metallplatte aufgeschraubt wird.
- Bei dieser Art der Extension kann jedoch der Zug nicht optimal dosiert werden. Die Nachteile einer inneren Fixation von Rippen und Brustbein sind in der Schwere des Eingriffes zu sehen, der dem Patienten meistens nicht mehr zugemutet werden kann.

Schockbekämpfung:

Sie erfolgt mit Hilfe von Infusionen und Transfusionen, sowie mittels einer medikamentösen Herzbehandlung bei älteren Verletzten.

Sicherstellung einer ausreichenden Ventilation durch:

- a) Freihalten der Atemwege, Insufflation von Sauerstoff, gegebenenfalls Tracheotomie und Atemübungen,
- b) Punktion bzw. Anlage einer Saugdrainage bei Vorliegen eines Pneumo- oder Hämatothorax,
- c) künstliche Beatmung mit Hyperventilation bei ausgedehnten Serienbrüchen mit Erstickungsgefahr.

Aus dieser Aufstellung ist ersichtlich, daß es keine Sofortmaßnahmen der Wahl gibt (WIDOW, 1966; DREWES, KONRAD und SCHULTE, 1967).

i) Isolierte Fraktur der ersten Rippe:

Eine isolierte Fraktur der ersten Rippe gehört zu den Ausnahmen. Der Grund hierfür liegt in den Konstruktionsmerkmalen des Thorax. Die erste Rippe kann nur aufgrund eines im hinteren Drittel direkt auftreffenden Traumas unmittelbar frakturiert werden, da die übrigen zwei Drittel des Knochens durch andere Gewebsteile geschützt sind. Die klinischen Symptome nach Bruch der ersten Rippe sind unterschiedlich und richten sich nach der Ursache.

Frische Fraktur:

Als Folgen treten plötzliche, lokale Schmerzen auf, die teilweise in Schulter und über den Brustkorb ausstrahlen und sich bei tiefer Inspiration sowie bei Abduktion des Armes verstärken.

Ermüdungsfraktur:

Das Auftreten einer Ermüdungsfraktur bleibt annähernd

symptomlos. In diesem Fall findet sich die Frakturstelle stets im mittleren Drittel der ersten Rippe. Als erstes klinisch manifestes Zeichen wird oft ein Spontanpneumothorax beobachtet (BARTEL und WILDE, 1967).

j) Verletzungen des Brustbeins:

Innerhalb des beobachteten Anstiegens von Thoraxverletzungen ist auch ein Anstieg isolierter Sternum-Verletzungen zu verzeichnen. Die Ursache hierfür dürfte in der allgemeinen Motorisierung zu suchen sein.

Direkte Gewalteinwirkung auf das Brustbein führt überwiegend zu einer Fraktur am Übergang vom Manubrium zum Corpus. Da das Manubrium zwischen den ersten Rippen und den Klavikeln fest eingefügt ist, das Corpus dagegen aufgrund seiner Lage zwischen den knorpeligen Anteilen der Rippen eine auftretende Gewalt federnd abfangen kann, kommt es somit zu einer Fraktur an dieser Stelle.

Bei Überstreckung oder Stauchung des Brustkorbs kann es durch indirekte Gewalteinwirkung zu einer Sternumfraktur kommen.

Die Behandlung der Brustbeinverletzungen kann nach folgenden Methoden durchgeführt werden:

1. Konservativ, ohne Gips.
2. Drahtnaht der Fraktur (LASI, 1959; WINDSOR und DWYER, 1961). Der Nachteil dieser Methode liegt in den ungünstigen anatomischen Gegebenheiten; die

schmale Bruchfläche läßt nur eine unzureichende Fixation der Bruchenden zu,

3. percutane Nagelung mit einfachen Stahlnägeln. Hier liegen große Nachteile in der Gefahr einer percutanen Infektion und einer unzureichenden Fassung der Bruchstücke sowie eines möglichen Durchstoßens des Nagels in das Mediastinum,
4. intramedulläre Fixation der Brüche durch Einschlagen von Metallstiften (SERIKOV, 1957). Der Nachteil liegt hier in dem operativen Freilegen der Bruchstelle und der damit erhöhten Infektionsgefahr, sowie der Schwierigkeit, die Nägel wieder zu entfernen,
5. Marknagelung des Sternums mit RUSH-Pins (MAURATH und FRANKE, 1961) oder KÜNTSCHER-Nagel. Diese Methoden zeigen kaum Nachteile (RICHTER, 1962).

Die Bruchstellen des Sternums heilen meist knöchern aus.

II. 1. B. Innere Brustkorbverletzungen

a. Zwerchfellverletzungen

Zwerchfellverletzungen können durch indirekte, penetrierende oder perforierende Gewalteinwirkungen entstehen. Die Gewalt kann dabei breitflächig an Brustkorb, Abdomen oder dem gesamten Rumpf angreifen. Zu ^b sucutanen Zwerchfellverletzungen kommt es bei starker Kompression der unteren Thoraxöffnung. Schnellst ein jugendlich elastischer Brustkorb kräftig zurück, kann ein Zwerchfellriß auftreten.

Bei jeder Zwerchfellverletzung droht die Gefahr einer offenen Verbindung zwischen Brust- und Bauchhöhle, wobei Baucheingeweide in die Brusthöhle übertreten können. Falls sich die Rupturränder aneinander legen, erfolgt eine normale Muskelheilung; anderenfalls muß operativ vorgegangen werden. Eine Operation bei Zwerchfellruptur ist angezeigt:

1. bei jeder frischen Zwerchfellverletzung mit Eingeweidevorfall, sobald der traumatische Schock abgeklungen ist,
2. bei posttraumatischem Prolaps mit einer plötzlichen Einklemmung bzw. Darmobstruktion und
3. bei asymptomatischem chronischen Prolaps, um allen drohenden Komplikationen auszuweichen (KÜMMERLE, 1964).

b. Herzbeutelruptur

Anläßlich drei eigener Fälle stellten MOREAUX und RIZZO eine Übersicht der bis 1960 in der Weltliteratur beschriebenen 49 isolierten Pericardrissen in Folge stumpfer Thoraxtraumen zusammen. Dabei ergab sich in etwa der Hälfte aller Fälle ein Herzbeutelriß parallel zum linken N. phrenicus, ein weiteres Viertel wies eine Ruptur parallel zum rechten N. phrenicus auf, während in den übrigen Fällen die Ruptur an der dem Zwerchfell zugewandten Seite erfolgte (KUBO, 1967).

Je nach der Art des Unfallherganges und dem Umfang der

Herzbeutelruptur kann es zu einer Luxation des Herzens kommen. Liegt gleichzeitig eine Zwerchfellruptur vor, können andererseits auch Organe der Bauchhöhle in den Herzbeutel eindringen. Entsprechend dem Ausmaß der nun erfolgenden Herz-Einengung resultiert eine Störung der Herzaktion. Sind allerdings die Einrisse am Herzbeutel relativ klein, so können sie symptomlos bleiben und ohne Komplikation verheilen.

c. Herzverletzung

Bei stumpfer Gewalteinwirkung auf den Thorax kann das Herz folgendermaßen mitbetroffen sein:

1. ein Trauma geringer Intensität kann ohne Folgen bleiben bzw. nur zu Verletzungen knöcherner Anteile der Thoraxwand führen,
2. stärkere Krafteinwirkung bewirkt Prellung der unter der Thoraxwand liegenden Herzfläche,
3. bei sehr starker Gewalteinwirkung kommt es zu einer Schleuderbewegung mit Prellung der dem Trauma abgekehrten Herzseite an der Wirbelsäule,
4. infolge einer Thoraxkompression kann es zu Herzläsionen kommen; jedoch ist diese Art der Herzverletzung sehr selten (REICHELT, 1964).

Die aus diesen Unfallmechanismen resultierenden Herzverletzungen sind somit durch hydraulische Sprengwirkungen, plötzlich auftretende positive wie negative Beschleunigungen

und perforierende Gewalten bedingt.

Entstehen Myokardläsionen ohne Verletzung des Herzbeutels, so ist mit einer Herzbeutel-tamponade zu rechnen, für deren Auftreten der Zeitfaktor eine entscheidende Rolle spielt:

1. bei plötzlicher Blutung in den Herzbeutel wird ein Hämoperikard von 300 bis 500 ccm toleriert,
2. bei einer Sickerblutung liegt dagegen die Toleranzgrenze bei 1 500 ccm.

Die Toleranzgrenze ergibt sich

1. aus der Leistungsfähigkeit des Herzens,
2. aus der Dehnbarkeit des Perikards.

Eine sich entwickelnde Herztamponade beeengt die Hohlvenen und Vorhöfe und führt zu einer Minderung des Schlag- und Minutenvolumens und zur Steigerung des Venendruckes. Die kritische Grenze des Venendruckes liegt bei 20 bis 25 mm Hg intraperikardialen Druckes (KREMER, 1965; BAUMGARTEL, 1964/1965).

d. Aortenruptur

Eine Aortenruptur tritt bevorzugt an zwei Stellen auf:

- i. knapp oberhalb der Aortenklappen,
2. am Isthmus aortae in der Gegend des Ductus arteriosus Botalli.

Im wesentlichen sind es zwei Faktoren, die zu einer Ruptur der Aorta führen:

1. Übermäßige Steigerung des Gefäßinnendruckes, was eine Überschreitung der Kohäsionsgrenze bewirkt,
2. Übermäßige Dehnung der Arterienwand in der Längsrichtung und damit eine Überschreitung der Elastizitätsgrenze (SCHÜTTRUMPF, 1966).

Folgende Konstruktionsmerkmale schützen die Gefäße im allgemeinen vor Überdehnung:

1. Beweglichkeit innerhalb des Bindegewebes,
2. ihre walzenförmige Gestalt,
3. ihr Gehalt an elastischen Fasern.

Erfolgt jedoch eine übermäßige Dehnung in longitudinaler Richtung, so fallen die Schutzmechanismen 1 und 2 weg, d.h. die elastischen Fasern müssen allein die Überdehnung verhindern. Daher sind Einrisse an der konkaven Seite eines Gefäßes typisch für eine Zerrungsruptur.

Als letzter Punkt sei hier noch auf eine wichtige Komplikation hingewiesen, die auch bei Thoraxverletzungen auftreten kann, nämlich die Fettembolie.

e) Fettembolie

Sie ist als Verstopfung von Blutgefäßen zu verstehen, und zwar unterscheidet sie sich von anderen Embolien durch ihr Auftreten in kapillären und präkapillären Gefäßabschnitten, ihren flüssigen und verformbaren Zustand und durch das inerte Verhalten des embolischen Fettes gegenüber dem umliegenden

Gewebe; zudem fehlen reflektorische Vorgänge an den embolisch verstopften Gefäßabschnitten (RÖDING, 1967).

Meist tritt eine Fettembolie zuerst im kleinen Kreislauf auf. Zu ihrer Pathogenese, die noch ungeklärt ist, existieren zwei Theorien:

1. das Fett entsteht im traumatisch geschädigten Gewebe,
2. die Ursache der Fettembolie liegt in einer Ausfällung von Plasmalipoiden.

Abgesehen von diesen beiden Theorien zur Entstehung einer Fettembolie bei mechanischen Einflüssen wird jedoch ebenfalls ein Auftreten von Fett bei Verbrennungen, Erfrierungen oder bei der Druckfallkrankheit beobachtet.

Ferner tritt iatrogenes Fett z.B. bei einer hohen Cortison Medikation, einer Anwendung der Herz-Lungen-Maschine, einer äußeren Herzmassage oder einer Marknagelung auf. Weiterhin findet sich Fett im Kreislaufsystem bei verschiedenen Erkrankungen und Vergiftungen, so z.B. bei Alkoholismus, Diabetis mellitus, Fettleber und Sichelzellanämie.

Nach Auftreten einer Fettembolie ergeben sich folgende therapeutische Konsequenzen:

1. Schockbehandlung. Wiederherstellung und Erhaltung eines normalen Blutvolumens und normaler O_2 - und CO_2 -Blutgasspannung,
2. intermittierende Sauerstoffüberdruck-Beatmung, da Patienten mit einer Fettembolie einen erheblichen arteriellen O_2 -Mangel aufweisen,

3. Hypothermie-Behandlung,
4. kohlenhydratreiche Ernährung zur raschen Senkung und Normalisierung des Fettsäurespiegels im Blut,
5. intravenöse Gaben von Heparin in nichtkoagulativen Dosen,
6. Normalisierung des Plasmaalbuminspiegels. Da bei Aktivierung einer spezifischen Lipoproteid-Lipase durch die Heparin-Behandlung ein Großteil der im Blut freigesetzten Fettsäuren an Plasmaalbumine gebunden wird, könnte ein Albuminmangel die Enzymaktivität indirekt hemmen,
7. Infusion von Rheomacrodex,
8. intravenöse Gaben von Phospholipoiden (essentiellen !), was einer weiteren Abscheidung von zirkulierenden Plasmafetten entgegenwirkt (Rödning, 1967).

II. 2: Brustkorbverletzungen aus dem eigenen Krankengut

a) Altersgruppen

Eine genauere Betrachtung der Gruppen der verletzten Personen und die Aufschlüsselung der gewonnenen Daten vermitteln ein recht exaktes Bild über das Thoraxtrauma.

Die Spanne zwischen 0 und 90 Jahren wurde in sieben Gruppen aufgeteilt. Die erste Gruppe umfaßt die Jahre der ersten, kindlichen Entwicklungszeit. In ihr sind alle 0 - 5jährigen

Patienten aufgeführt. Das durchschnittliche Alter liegt hier bei 3,8 Jahren.

Mit Beginn des Schullebens setzt die zweite Altersgruppe ein. Sie reicht von 6 bis 15 Jahren. In ihr beträgt das Durchschnittsalter 11,5 Jahre. Sie umfaßt alle Personen, die sich bereits einen größeren Lebensraum auf der Straße erschlossen haben.

Die 3. Altersstufe reicht vom 16. bis zum 30. Lebensjahr. Sie erfaßt alle Unfälle zu Beginn eines neuen Lebensabschnittes, wie z.B. der Arbeitsbeginn und der Erwerb eines Führerscheins. Das durchschnittliche Lebensalter liegt hier bei 24,6 Jahren.

Vom 31. bis zum 50. Lebensjahr reicht die 4. Altersgruppe.

In der 5. Altersgruppe werden die Lebensjahre 61 - 65 erfaßt; das Durchschnittsalter beträgt 58,5 Jahre. Hier könnten sich besonders die Unfälle häufen, die von beginnendem körperlichem Leistungsabfall - z.B. verminderte Reaktionsfähigkeit - verursacht oder zumindest begünstigt werden.

Ein im Durchschnitt 70,1 Jahre umfassendes Lebensalter liegt in der 6. Altersgruppe vor. Sie reicht vom 66. bis zum 75. Jahr. In ihr werden alle Patienten erfaßt, die sich ins Rentnerdasein einleben mußten.

Das 76. bis 90. Lebensjahr wurde zur 7. Altersgruppe zusammengefaßt. Hier beträgt das Durchschnittsalter 81 Jahre (s. Tabelle Nr. 3).

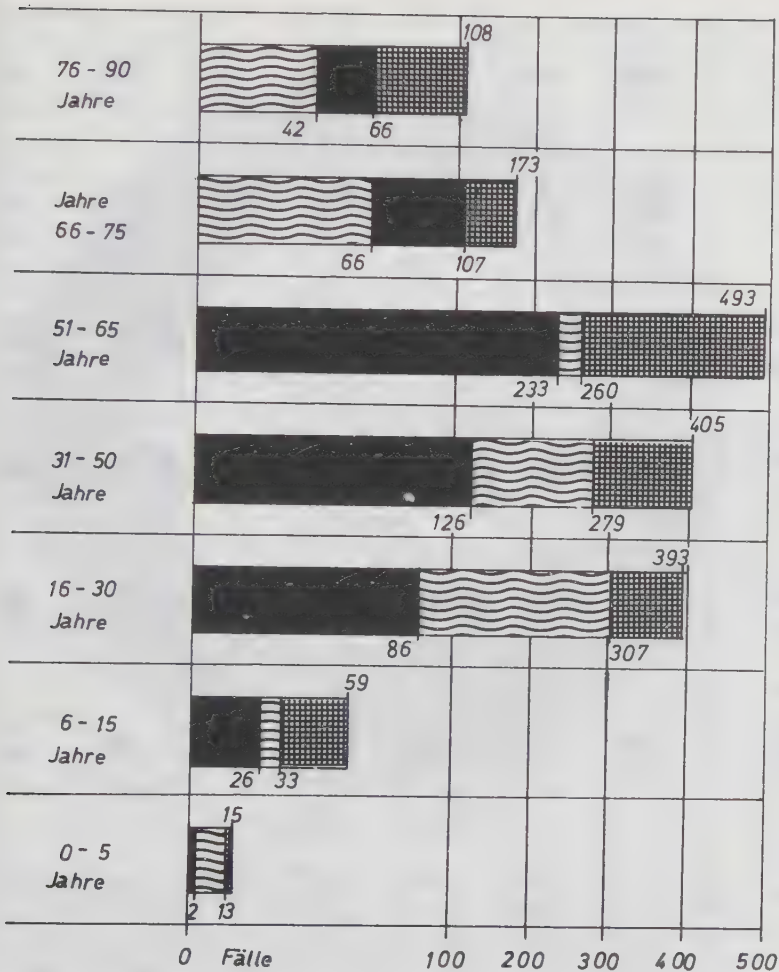


Tabelle Nr.3. Verteilung der Thoraxverletzungen auf die einzelnen Altersgruppen.



: Verletzte insgesamt



: Verletzte männlich



: Verletzte weiblich

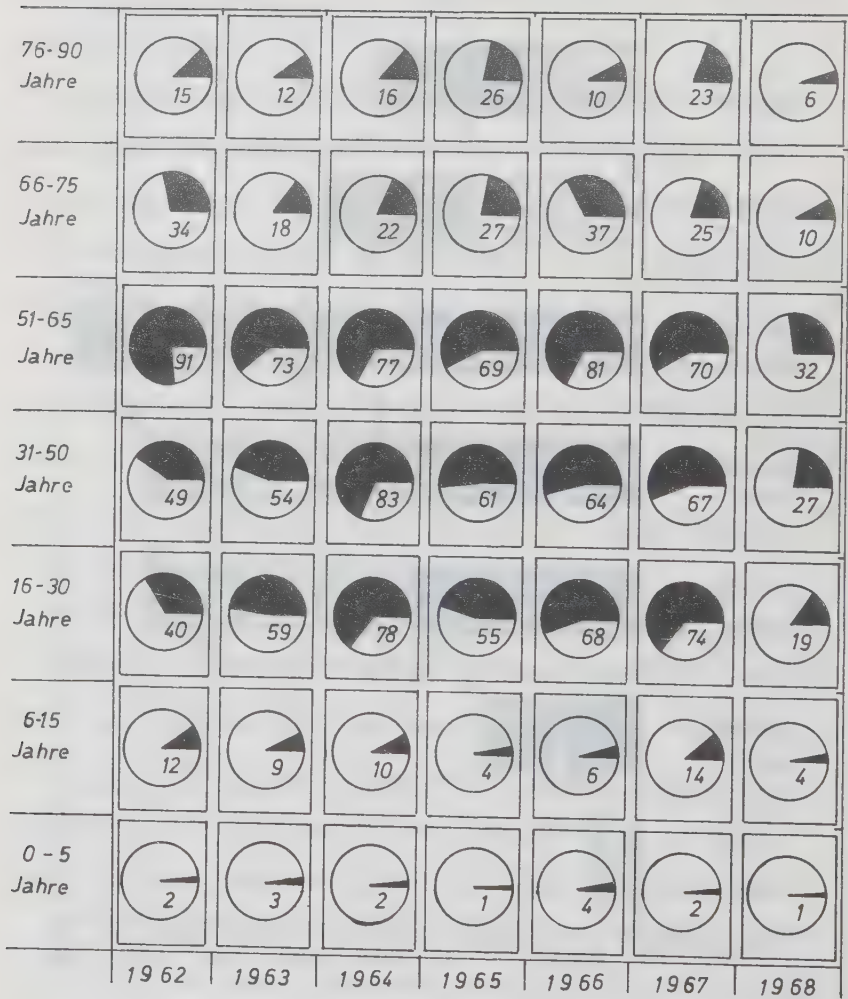


Tabelle Nr. 4. Anzahl der pro Jahr verletzten Personen; aufgeteilt in die Altersgruppen. Der schwarze Kreisausschnitt kennzeichnet die Patientenzahl für das jeweilige Jahr.

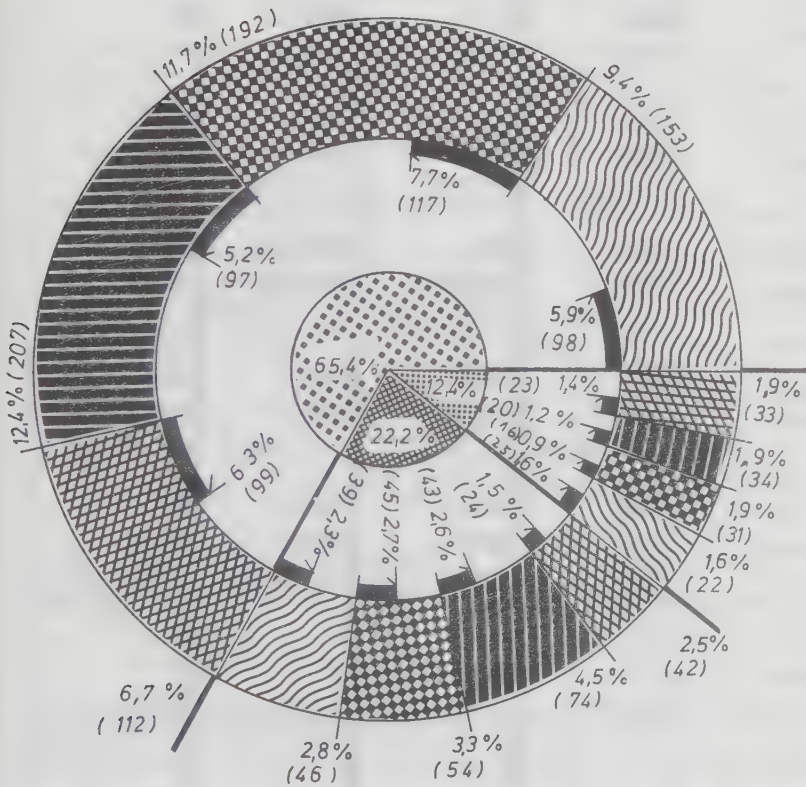


Tabelle Nr. 5a. Aufteilung der Brustkorbverletzungen in drei Schweregrade. Darstellung der jahreszeitlichen Verteilung; die Angaben erfolgen in Prozenten und Zahl - in Klammern - der beobachteten Thoraxverletzungen. Der innere Kreis zeigt die Summe der verletzten Personen. Der äußere Kreis schließt die jahreszeitliche Verteilung auf. An seinem inneren Rand ist die Beteiligung der weiblichen Patienten und an seinem äußeren Rand die der männlichen Patienten markiert.

••• : leicht-, ■■■ : mittelschwer-, ■■■ : schwer verletzte Personen
 ▨ : Januar - März ▩ : April - Juni
 ▩ : Juli - September ▨ : Oktober - Dezember

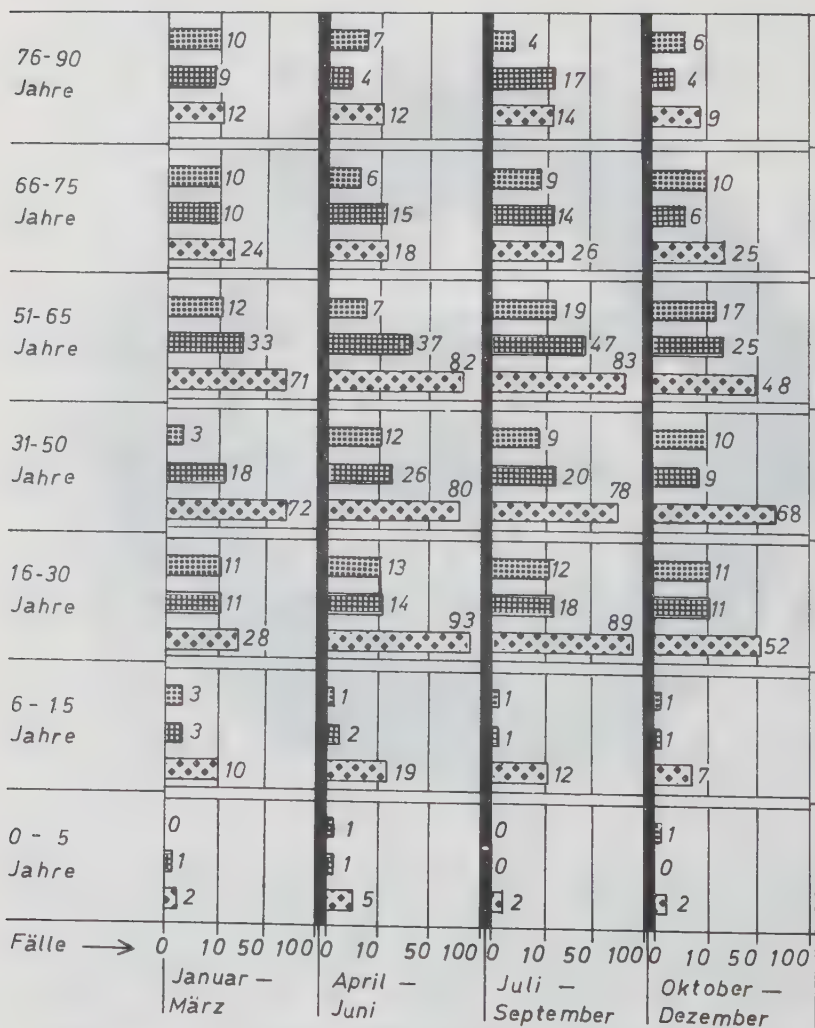


Tabelle Nr. 5b. Jahreszeitliche Verteilung der Brustkorbverletzungen in den Altersgruppen.

: leicht-;
 : mittelschwer-;
 : schwer verletzte Personen.

b) Zeitliche Verteilung

Bereits bei der Bearbeitung der Akten fiel uns auf, daß nicht die erwartete Beziehung zwischen der Unfallhäufigkeit und dem herrschenden Wetter bestand. Die unfallreichsten Monate waren nicht die, in denen allgemein schlechte Straßenverhältnisse herrschten; es ergab sich vielmehr, daß die meisten Thoraxverletzungen in den Sommermonaten erfolgten. (Eventuell ist als Ursache eine in dieser Zeit größere Verkehrsdichte anzusehen.) Eine Aufstellung hierüber ergeben die Tabellen Nr. 4 und 5 a - b.

c) Schwere der Brustkorbverletzungen

Die Brustkorbverletzungen wurden in drei Schweregrade aufgeteilt:

aa) Leichte Verletzung:

Als leichte Verletzung ist jede Thoraxprellung zu betrachten, die ohne weitere Frakturen oder innere Verletzungen blieb. Patienten über 65 Jahre wurden als mittelschwer verletzt klassifiziert, wenn auch nur eine gröbere Brustkorbprellung vorlag; da für diese Patientengruppe die Schockwirkung des Unfalls eine erhebliche Rolle spielte.

bb) Mittelschwere Verletzung:

Als mittelschwere Verletzung wurde eine Thoraxprellung mit gleichzeitiger Fraktur von nicht mehr als 2 Rippen angesehen.

cc) Schwere Verletzung:

Die Gruppe der schweren Verletzungen umfaßt alle Traumawirkungen, die in der ersten und zweiten Kategorie nicht einzuordnen waren. Sie enthält außerdem sonstige Verletzungen, deren physiologische Folgen von mittelschwer bis zum sofortigen Eintritt des Todes reichten.

Es ergaben sich aus dieser Untersuchung Ergebnisse, wie sie die Tabelle Nr. 5 a - b aufzeigt. Insgesamt waren die Verletzten weiblichen Geschlechts mit einer relativ gleichbleibenden Zahl an Unfällen pro Vierteljahr beteiligt. Sie betrug von Januar bis März 162, von April bis Juni 173, von Juli bis September 160 und von Oktober bis Dezember 146 Patientinnen. Werden jedoch die einzelnen Altersgruppen einer genaueren Auswertung unterzogen, so ergibt sich eine Unfallhäufung der 3. bis 5. Altersgruppe, also der Frauen, die sich zwischen dem 16. und 65. Lebensjahr befinden. Sie verunglückten in den Monaten April bis September öfter als in der übrigen Zeit des Jahres.

Bei den Frauen der Altersgruppen 5 - 7 (51 - 90 Jahre) trat eine Unfallhäufung in den Wintermonaten auf. Sie verunglückten besonders oft in der Zeit vom Januar bis März.

Für die männlichen thoraxverletzten Patienten zeigt sich in den Monaten April bis September eine zunehmende Unfalltendenz. Als Ursache ist der relativ hohe Anteil der Arbeitsunfälle anzusehen. Häufig erzwingen für die in den Bauberufen Beschäftigten die Wintermonate eine lange Arbeitspause.

Da in den beiden ersten Altersgruppen der Anteil der Unfälle beim Spielen etwa ebenso groß ist wie der der Verkehrsunfälle, ist das Absinken der Unfallziffern in den Wintermonaten verständlich.

d) Der Unfall

aa) Brustkorbprellung

Die Thoraxverletzten lassen sich aufgrund des Verletzungsgeschehens in sechs Gruppen aufteilen. Die erste Gruppe umfaßt die Verkehrsunfälle. Die Rubrik des Verkehrsunfalls ist in drei Sektionen unterteilt worden. Die Thoraxverletzten wurden nach der Art der Beteiligung am Unfall beurteilt. Es ist ermittelt worden, ob sich der Patient als Fahrer eines Kollers, Fahrrads, Motorrades usw. seine Verletzungen zugezogen hatte, oder ob er nur passiv als Beifahrer oder Passant verunglückte. Im Überblick läßt sich sagen, daß von 1 646 Patienten 537 (= 33,3 %) in einen Verkehrsunfall verwickelt waren. Davon waren 354 (= 21,5 %) Patienten männlichen und 233 (= 17,3 %) weiblichen Geschlechts. Der Anteil der Verkehrsverletzten nimmt gegenüber der Summe andersartig verunglückter Personen jeder Altersgruppe einen beträchtlichen Raum ein. Im Mittel sind es bei Männern 35,4 % (= 354 Personen) und bei Frauen 43,9 % (= 233 Personen). Auffallend ist die Tatsache, daß sich die Verkehrsunfälle in der 1. Altersgruppe besonders stark häufen (s. Tabelle Nr. 6).

Als nächsthäufige Unfallquelle hat sich - wie erwartet - der Arbeitsplatz bestätigt. Danach folgen Unfälle im Haushalt und

beim Sport. Unter diesem Patientenkreis sind es bevorzugt jene Personen, die aufgrund ihrer körperlichen Konstitution einen wesentlichen Teil ihres Reaktionsvermögens eingebüßt haben. Die Tabelle Nr. 7 gibt Aufschluß über den Anteil der Frauen und Männer, die sich innerhalb einer Wohnung eine Funktionsbeeinträchtigung des Thorax zugezogen haben.

Die Aufschlüsselung der in Tabelle Nr. 8 a-c vorkommenden Werte erscheint hier wenig sinnvoll, da sie für das Erschließen des Themas nur geringe Aussagekraft besitzen. Diese Tabelle faßt das oben Gesagte zusammen.

Von den 1 646 Patienten ließen sich 1 204 (= 73,4 %) Personen mit Brustkorbprellung isolieren. Diese Zahl gliedert sich in 723 (= 60,5 %) männliche und 476 (= 39,5 %) weibliche Patienten auf (s. Tabelle Nr. 9).

Bei 76 (= 6,3 %) Personen hatten die Thoraxprellungen ernsthafte Auswirkungen auf das Skelett in unmittelbarer Nähe des Thorax und im extrathorakalen Bereich (s. Tabelle Nr. 10).

Die rechte Clavicula wurde bei 6 (= 0,5 %) und die linke Clavicula bei 8 (= 0,67 %) Personen gebrochen.

Die bei der weiteren Auswertung entstehenden Ergebnisse beziehen sich nur auf Personen gleichen Geschlechts.

Außer der Thoraxprellung erlitten 8 (= 1,1 %) Patienten gleichzeitig eine Schädelfraktur, 10 (= 1,37 %) einen Bruch

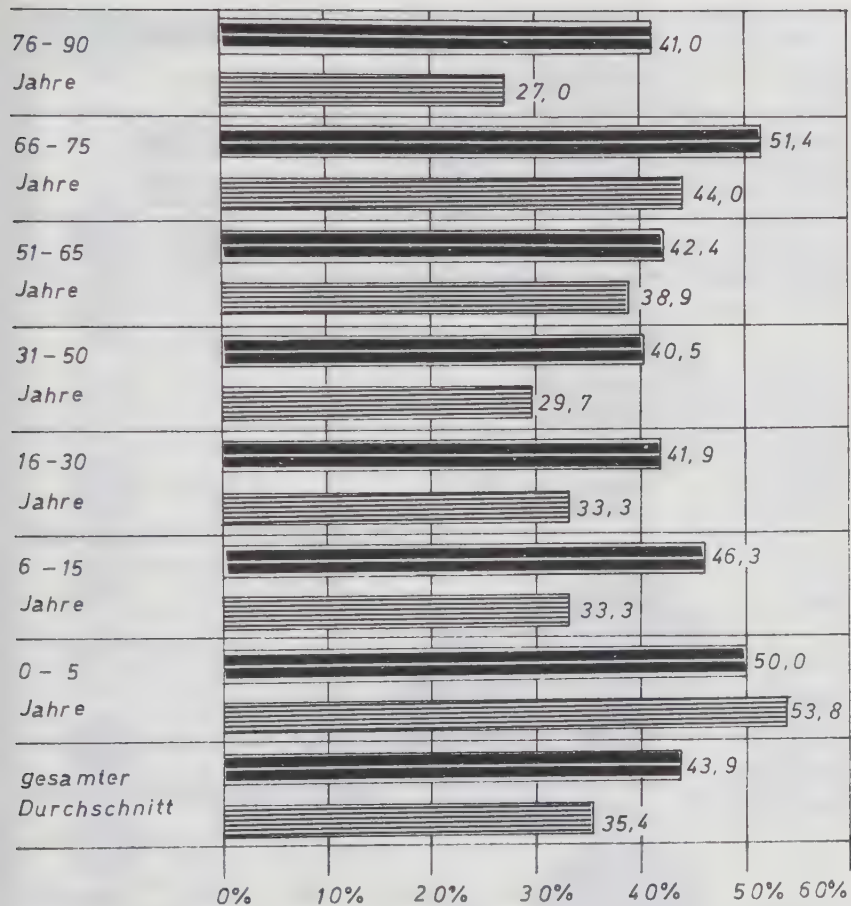


Tabelle Nr. 6 Brustkorbverletzungen infolge von Verkehrsunfällen. Die Angaben erfolgen in Prozenten der beobachteten Thoraxverletzungen. Aufteilung in Altersgruppen und Geschlecht der Patienten.



: männlich



: weiblich

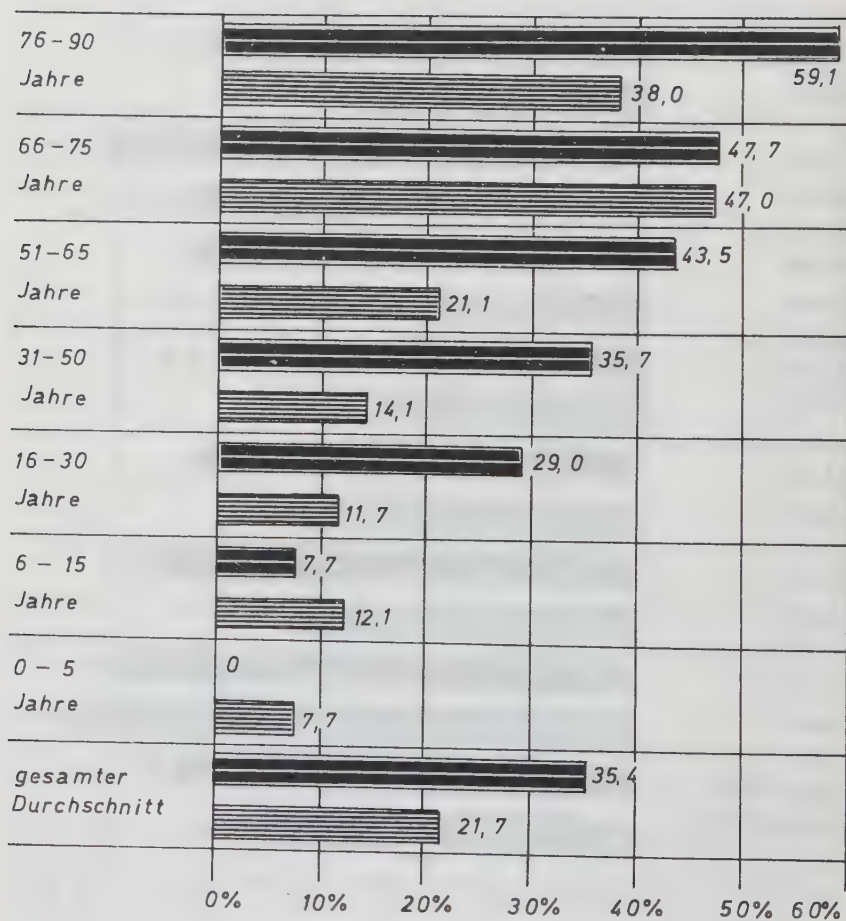


Tabelle Nr 7 Brustkorbverletzungen, verursacht durch Unfälle in einer Wohnung. Die Angaben erfolgen in Prozenten der beobachteten Verletzungen. Aufteilung in Altersgruppen und Geschlecht der Patienten.



:männlich



:weiblich

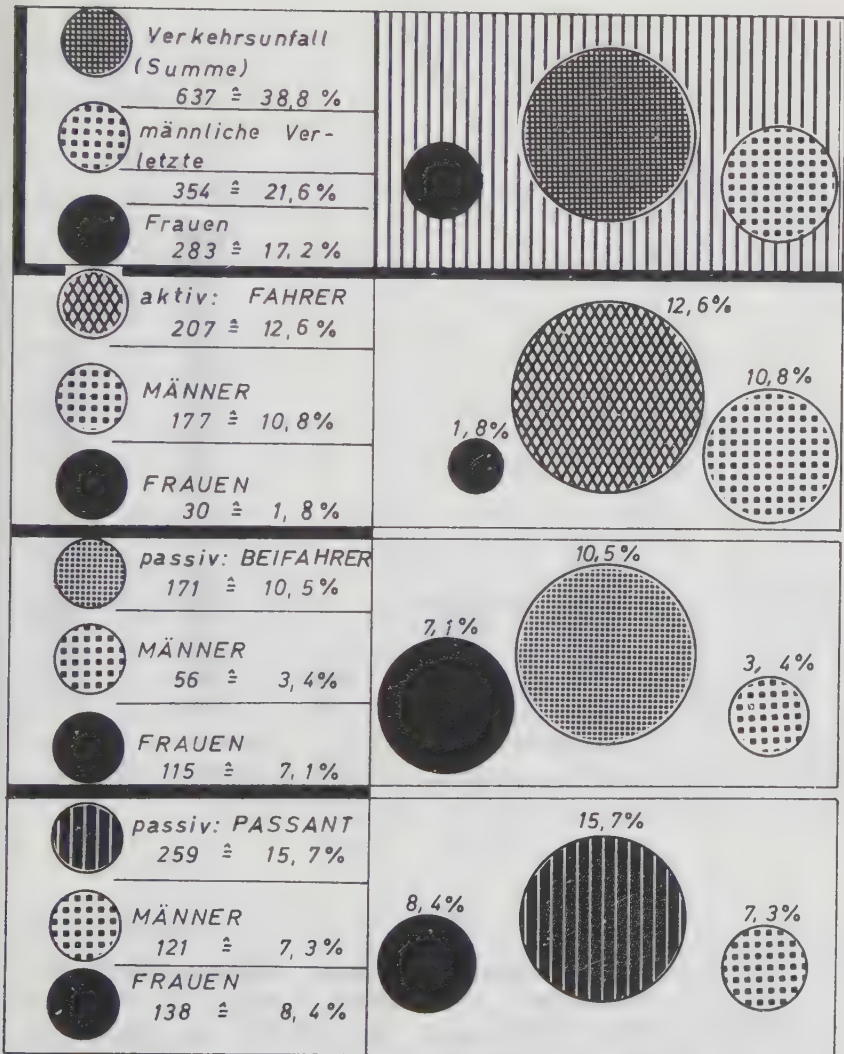


Tabelle Nr. 8a Aufschlüsselung der Verkehrsunfälle. Die Angaben erfolgen in der Zahl der verletzten Personen und ihrer prozentualen Beteiligung an dem betreffenden Unfallvorgang.

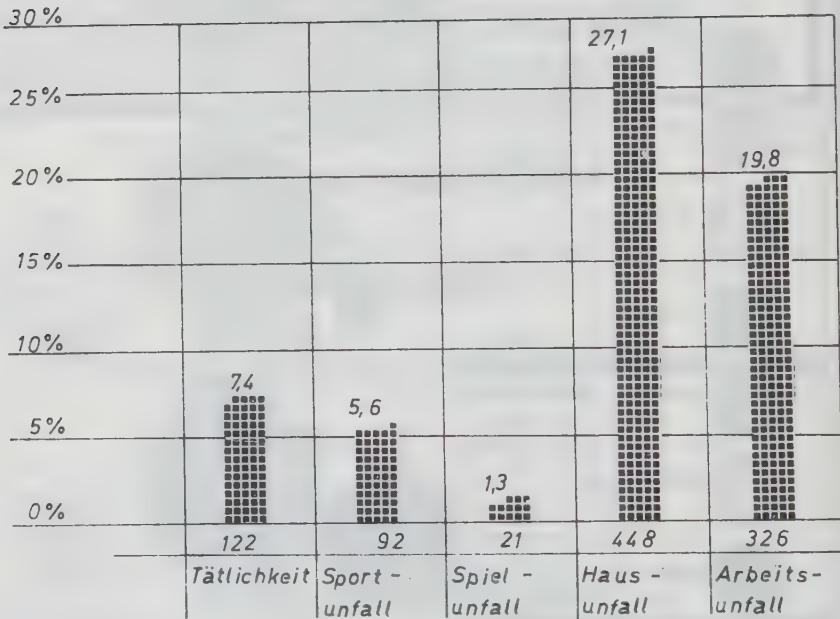


Tabelle Nr. 8b Beteiligung anderer Unfallmechanismen an Thoraxverletzungen. Die Angaben erfolgen in Prozenten der beobachteten Verletzungen. Die Anzahl der Patienten steht unterhalb der Abszisse.

■ = 0,1 %

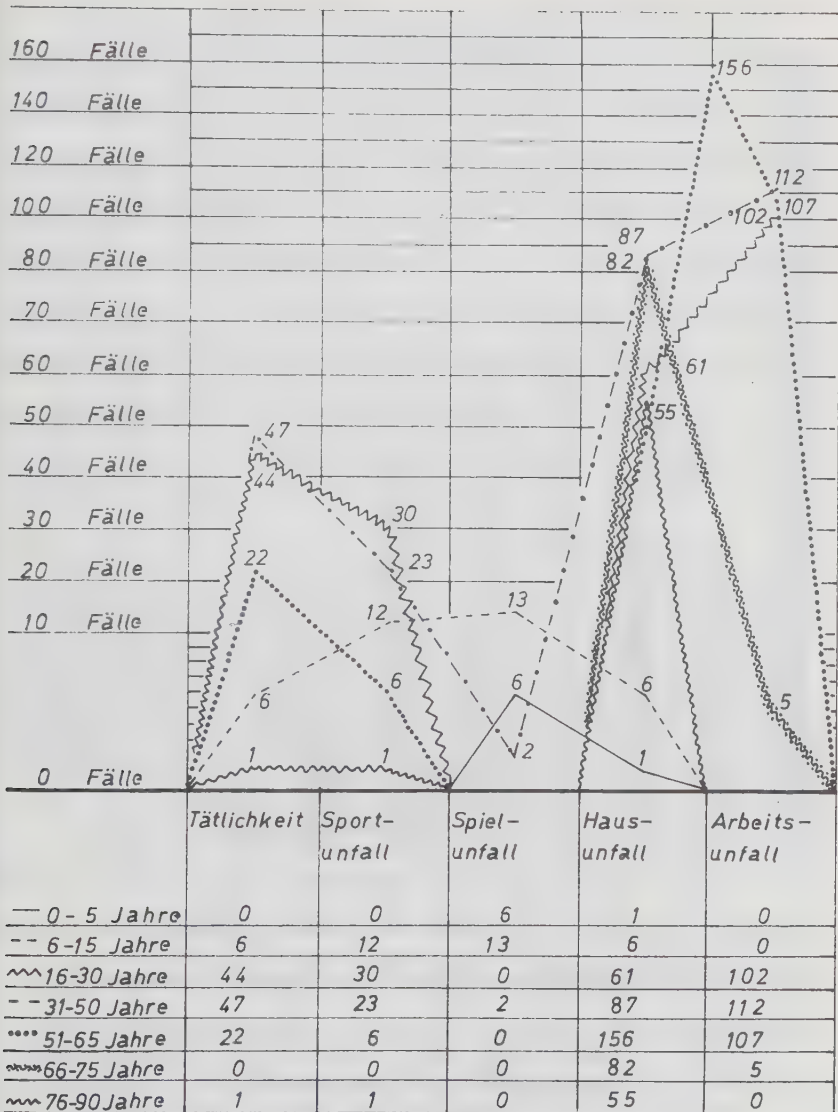


Tabelle Nr. 8c Beteiligung anderer Unfallmechanismen an Thoraxverletzungen, Aufteilung in Altersgruppen. Die Angaben erfolgen in der Anzahl der behandelten Patienten.

der oberen Extremitäten, 14 (= 1,93 %) eine Beckenfraktur und 6 (= 0,83 %) eine Fraktur der unteren Extremitäten.

Die weiblichen Patienten erlitten neben einer Thoraxprellung zugleich folgende Frakturen: Bei 3 (= 0,63 %) Frauen eine Schädelfraktur, bei 7 (= 1,47 %) wurden die oberen Extremitäten, bei 9 (= 1,89 %) das Becken und bei 5 (= 1,04 %) Frauen die unteren Extremitäten gebrochen.

Eine Brustkorbprellung mit einem Bruch der Brustwirbelsäule war bei 21 (= 2,79 %) Männern und bei 15 (= 3,15 %) Frauen zu verzeichnen (s. Tabelle Nr. 10).

bb) Rippenbruch

In 401 (= 24,35 %) Unglücksfällen hatte das Thoraxtrauma eine solche Gewalt, daß der knöcherne Brustkorb dieser Belastung nicht standhielt; es kam zu Rippenfrakturen. Männliche Patienten waren mit einer Zahl von 241 (= 14,65 %) und weibliche mit 160 (= 9,7 %) daran beteiligt.

Setzt man die 401 Rippenfrakturen als vergleichende Ausgangszahl, so ergibt sich für den männlichen Personenkreis ein Anteil von 60 %, für den weiblichen ein Anteil von 40 % der Rippenfrakturen. Die Zahl von 401 Rippenbrüchen gilt auch weiterhin als Bezugszahl (s. Tabelle Nr. 11 a - b).

Die rechte Brustkorbseite war mit 28,6 % gegenüber 31,4 % der linken Thoraxseite bei Männern weniger gefährdet. Bei den Frauen waren beide Körperhälften mit je 20 % gleich stark

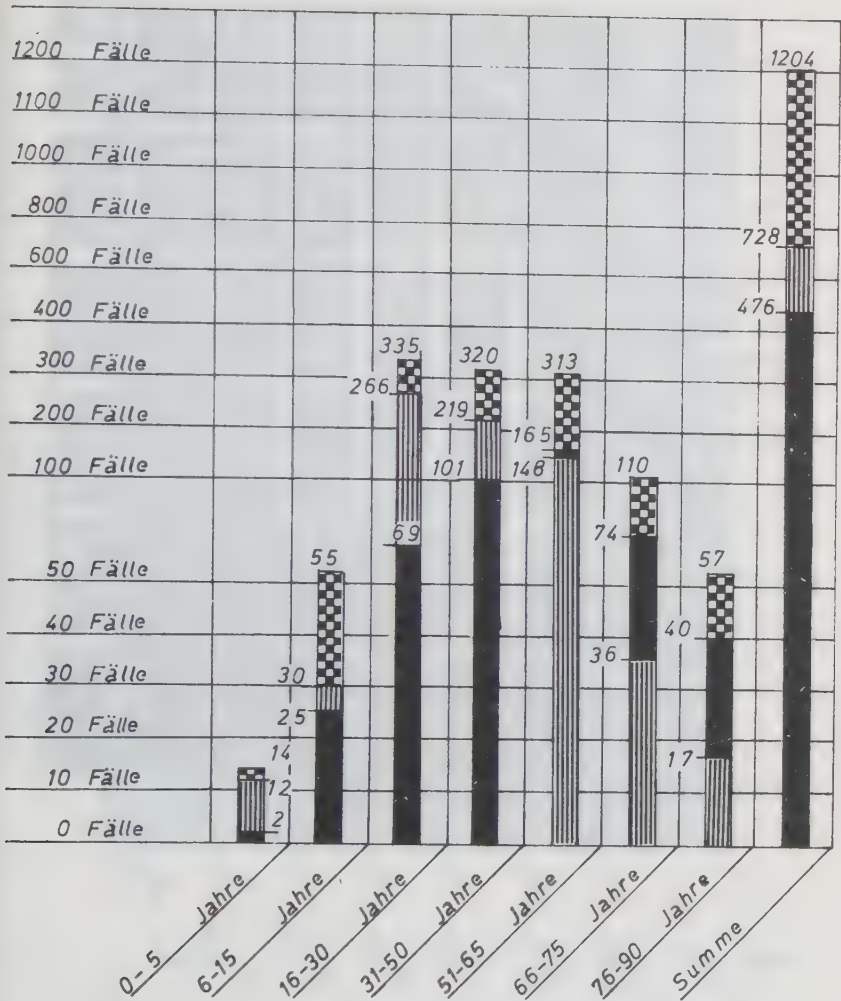


Tabelle Nr. 9 Brustkorbprellung. Aufteilung in Altersgruppen und Geschlecht der Patienten.



: Summe



: männliche Patienten



: weibliche Patienten

Clavicula	re.							
	li.							
Kopf								
obere Extremität								
Becken und WS								
untere Extremität								
BWS								
		0-5 Jahre 6-15 Jahre 16-30 Jahre 31-50 Jahre 51-65 Jahre 66-75 Jahre 76-90 Jahre						

Tabelle Nr. 10
Frakturen bei Brustkorbprellung

: 1 verletzte Person

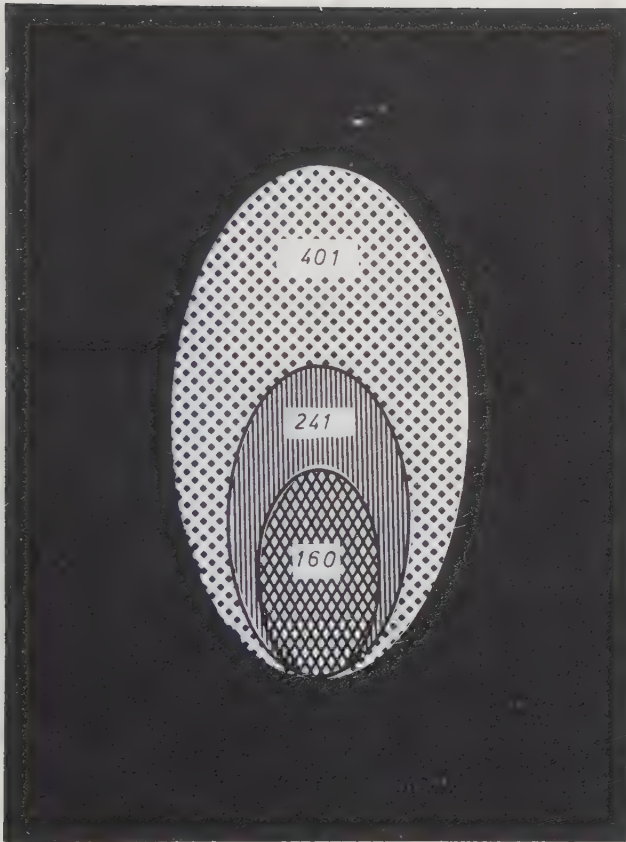


Tabelle Nr. 11a Rippenbrüche bei Brustkorbprellung.



Summe der Patienten mit Rippenbrüchen (401)



männliche Patienten (241)



weibliche Patienten (160)

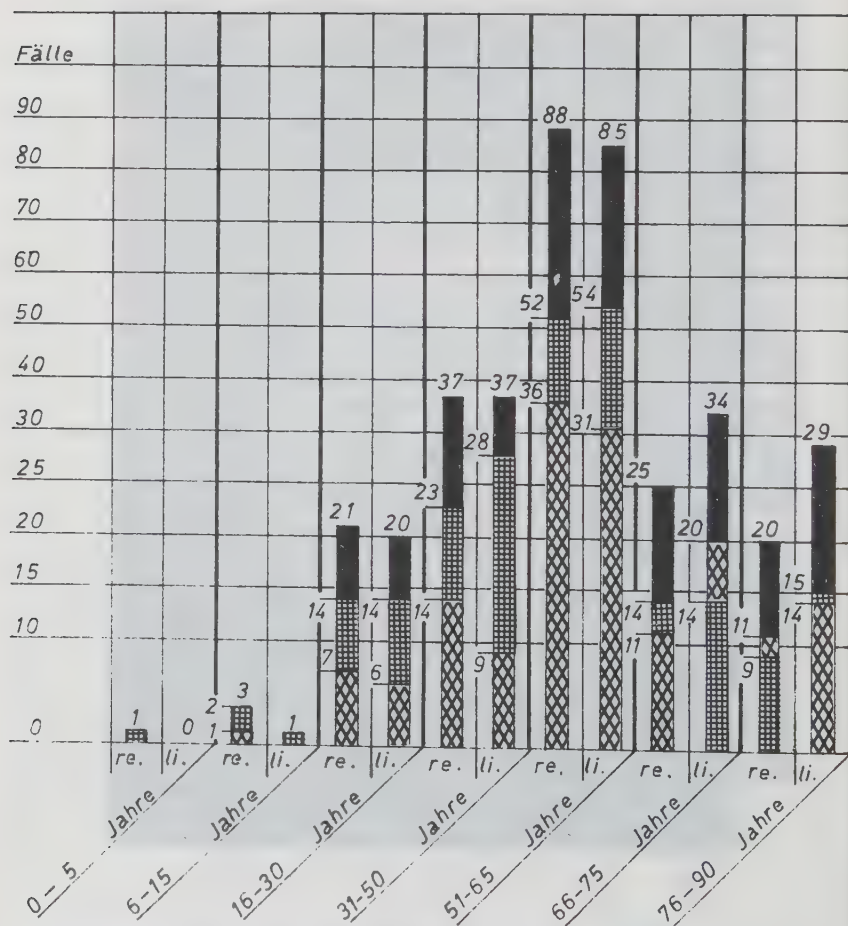


Tabelle Nr 11b Aufteilung der Rippenbrüche auf die einzelnen Brustkorbseiten; Verteilung auf Altersgruppen und Geschlecht der Patienten. Die Angaben erfolgen in der Zahl der behandelten Personen.

■ : Summe

▨ : männlich

▤ : weiblich

an den Rippenfrakturen beteiligt (s. Schema 5).

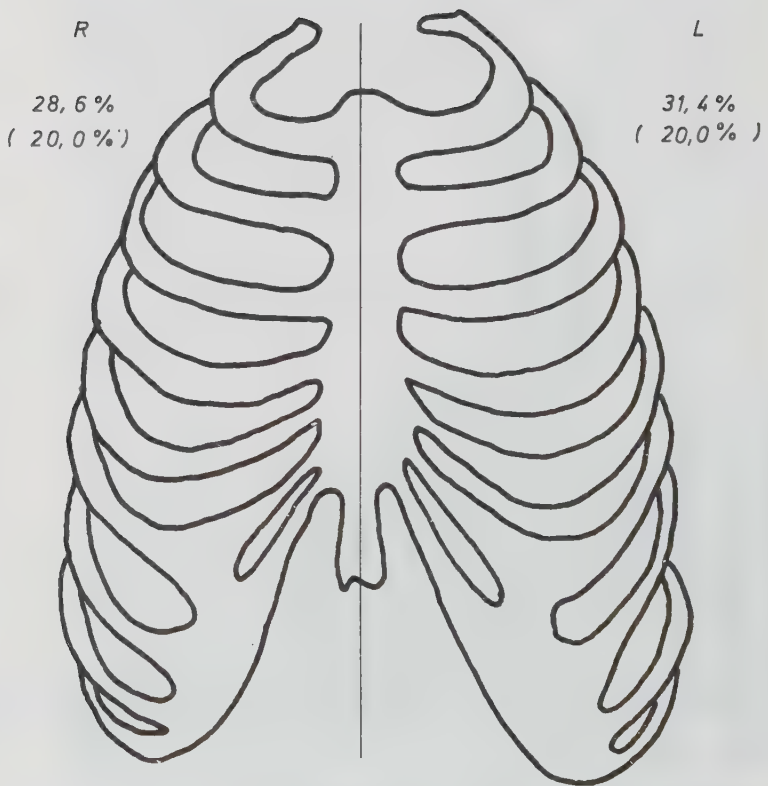
Die Tabelle Nr. 11 b stellt eine Aufschlüsselung der Rippenfrakturen beider Körperhälften der 7 Altersgruppen dar. Sie zeigt, daß Männer im Alter von 51 bis 65 Jahren besonders häufig mit Rippenfrakturen in die Klinik eingeliefert wurden.

cc) Lokalisation der Rippenfrakturen

Betrachtungen über die am häufigsten betroffenen Teile des Thorax:

Die rechte Körperseite zeigt folgende Häufigkeitsverteilung der gebrochenen Rippen: Die erste Rippe wurde bei 12 (= 3,0 %) Patienten gebrochen. Die Rippen 2 bis 7 waren am häufigsten an den Rippenfrakturen beteiligt; nämlich bei Männern mit 14,2 % und bei Frauen mit 12,2 %. Danach folgen die Rippen 8 bis 10. Der Anteil der Männer liegt mit 14,95 % um 3 % über dem der Frauen von 11,95 %. Die Rippen 11 und 12 waren insgesamt bei männlichen Verunglückten mit 3,74 % und bei weiblichen mit 1,25 % beteiligt.

Für die linke Körperhälfte liegen ähnliche Werte vor; jedoch kommt durch sie zum Ausdruck, daß diese Körperhälfte einer etwas stärkeren Beanspruchung durch direkte und indirekte Krafteinwirkungen ausgesetzt ist. Die erste Rippe wurde auf der linken Körperseite bei dem männlichen Patientengut in 1,99 %, bei den weiblichen Patienten in 0,75 %



Schema 5 Beteiligung der beiden Thoraxhälften an Rippenfrakturen. Die Angaben erfolgen getrennt für männliche und weibliche - Zahlen in Klammern - Patienten.

der 401 Rippenfrakturen gebrochen. Der Anteil der Frakturen der 2. bis 7. Rippe liegt mit 19,44 % bei männlichen Patienten etwas höher als auf der rechten Thoraxhälfte. Bei den weiblichen Patienten liegt dieser Wert mit 11,7 % unter dem für die rechte knöcherne Thoraxwand.

Mit 14,95 % bei männlichen und mit 8,48 % bei weiblichen Verunglückten wurde die 8. bis 10. Rippe der linken Körperseite gebrochen. In 3,99 % zeigen die Rippen 11 und 12 bei den Männern eine Fraktur; für Frauen beträgt dieser Wert 2,49 %. Die Tabelle Nr. 12 a - b schlüsselt diese Daten noch in die einzelnen Altersgruppen auf.

dd) Häufigkeit der Rippenfrakturen

Die Aussagen darüber beziehen sich wieder auf die Gesamtzahl von 401 Rippenfrakturen. Bei 91 (= 22,64 %) Personen wurde eine Rippe auf der rechten Körperhälfte und bei 93 (= 20,7 %) Patienten auf der linken Körperseite gebrochen. Demgegenüber steht dann die linke Thoraxseite mit bis zu 4 Rippenfrakturen wesentlich öfter im Wirkungsbereich des Traumas. Die Tatsache, daß 2 Rippen gleichzeitig gebrochen wurden, kam am häufigsten vor. Die Zahl von 15,2 % für die linke Seite gegenüber 9,74 % für die rechte zeigt, daß hier ein Maximum vorliegt. Es hat sich erwiesen, daß die linke Körperseite gefährdeter ist. Bei einem Patienten wurde ein Bruch aller 24 Rippen festgestellt (s. Tabelle Nr. 13 a - c).

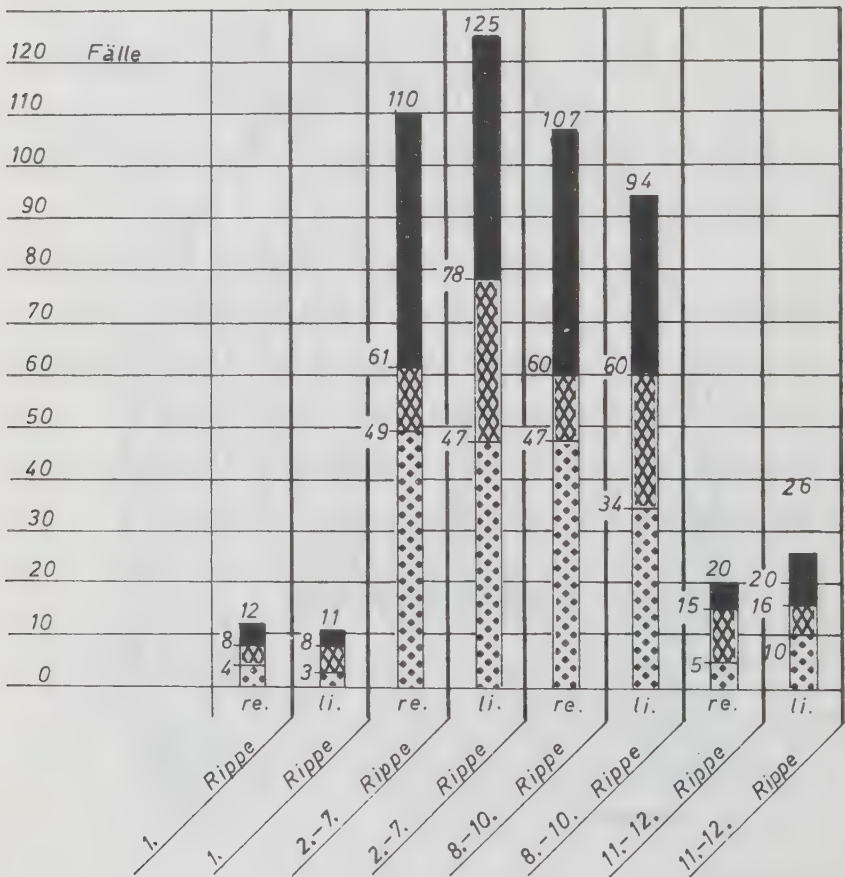


Tabelle Nr. 12a Lokalisation der Rippenbrüche. Die Angaben erfolgen in der Anzahl der beobachteten Rippenfrakturen.

■ : Summe

▨ : männliche Verletzte

▤ : weibliche Verletzte

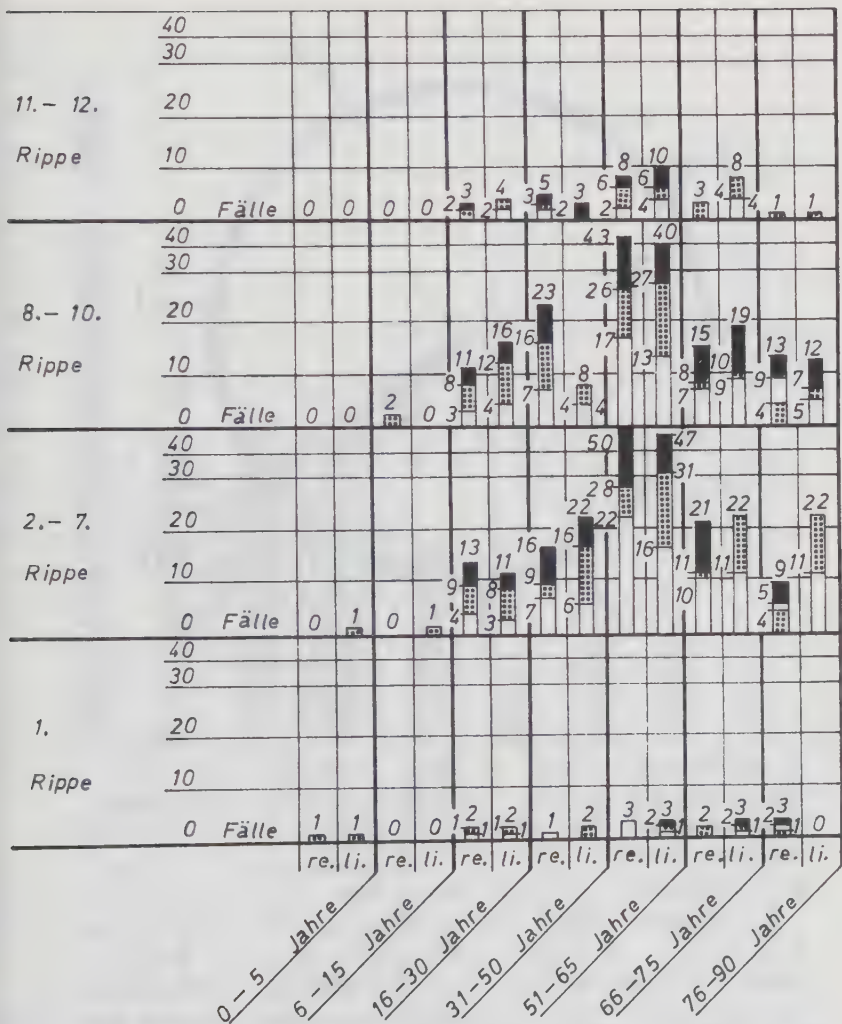
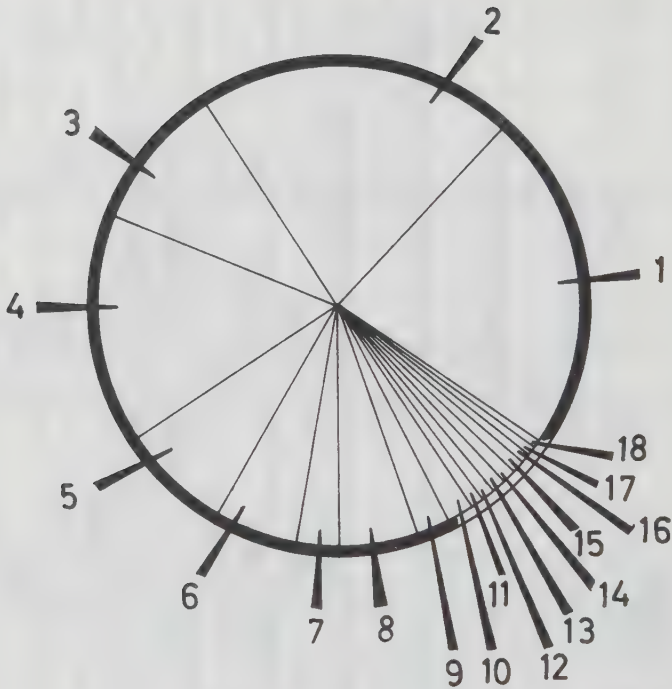


Tabelle Nr. 12b Lokalisation der Rippenbrüche. Aufteilung in die Altersgruppen. Die Angaben erfolgen in der Anzahl der beobachteten Rippenbrüche.

■ Summe

▤ männliche Verletzte

□ weibliche Verletzte



Rippen:	
1: 22,7% (91)	1 re.
2: 20,7% (83)	1 li.
3: 9,73% (39)	2 re.
4: 15,2% (61)	2 li.
5: 7,49% (30)	3 re.
6: 5,5% (22)	3 li.
7: 2,9% (12)	4 re.
8: 5,5% (22)	4 li.
9: 2,24% (9)	5 re.

10: 1,74% (7)
11: 0,74% (3)
12: 1,2% (5)
13: 0,98% (4)
14: 0,98% (4)
15: 0,98% (4)
16: 0,49% (2)
17: 0,49% (2)
18: 0,24% (1)

Rippen:	
5 li.	
6 re.	
6 li.	
7 re.	
7 li.	
8-10 re.	
8-10 li.	
11-12 re.	
11-12 li.	

Tabelle Nr. 13a Anzahl der auf beiden Thoraxseiten frakturierten Rippen. Die Angaben sind auch in Prozenten der beobachteten Rippenbrüche angegeben

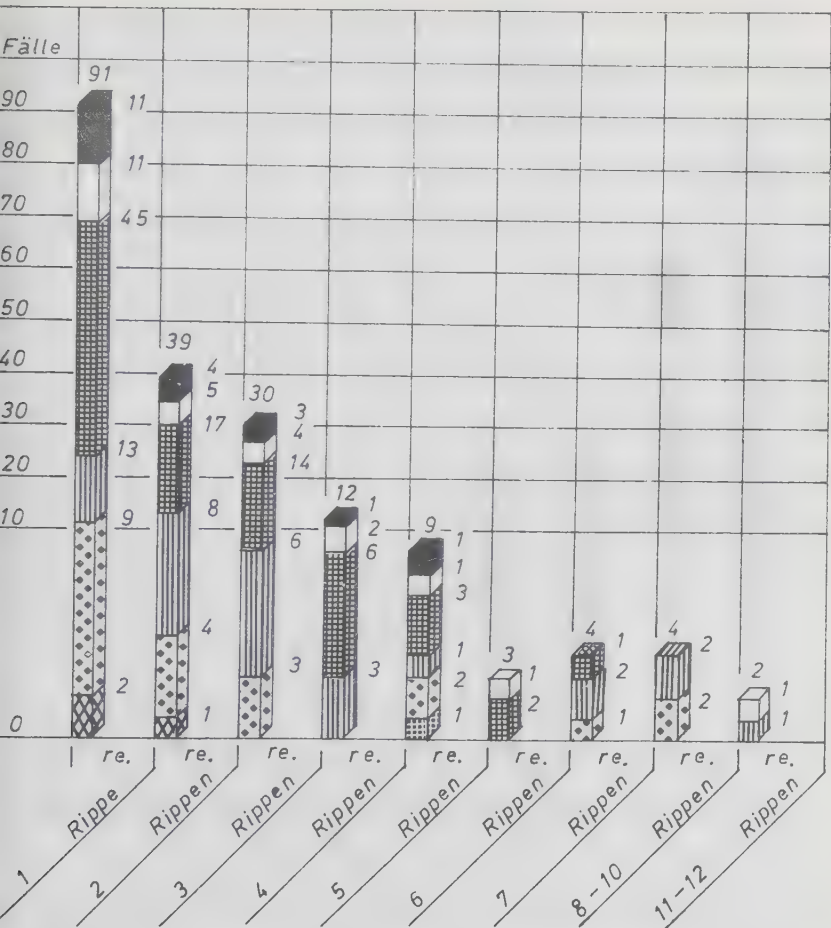


Tabelle Nr. 13 b Anzahl der auf der rechten Brustkorb-
seite gebrochenen Rippen. Aufteilung in die Altersgruppen.

	0 - 5	Jahre		51 - 65	Jahre
	6 - 15	Jahre		66 - 75	Jahre
	16 - 30	Jahre		76 - 90	Jahre
	31 - 50	Jahre			

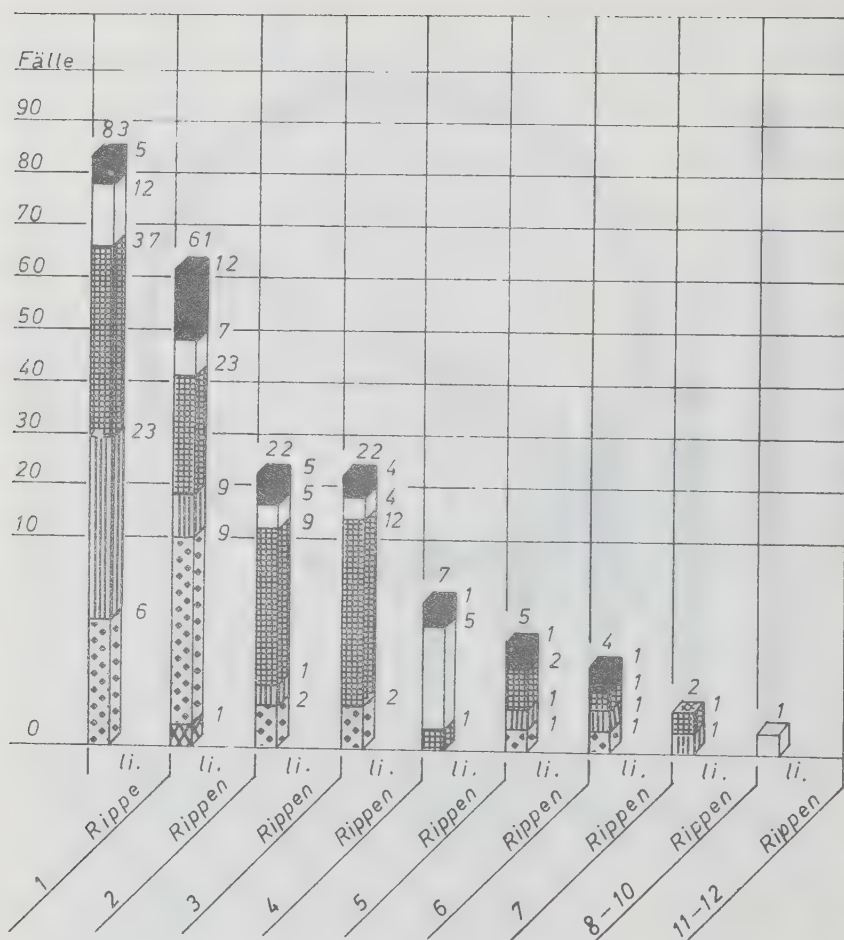


Tabelle Nr. 13c Anzahl der auf der linken Brustkorbseite gebrochenen Rippen. Aufteilung in die Altersgruppen.

0 - 5 Jahre
 6 - 15 Jahre
 16 - 30 Jahre
 31 - 50 Jahre

51 - 65 Jahre
 66 - 75 Jahre
 76 - 90 Jahre

Eine doppelseitige Rippenfraktur zogen sich 8 (= 1,99 %) Männer und 3 (= 0,75 %) Frauen zu. Der Hauptanteil fällt hier in das 51. bis 65. Lebensjahr. Auffälligerweise wurden in diesem Alter nur männliche Personen von derartigen Unfallfolgen betroffen (s. Tabelle Nr. 14).

ee) Rippenfrakturen kombiniert mit Rippeninfraktionen

Bei 3 (= 0,75 %) Patienten konnten neben Rippenfrakturen außerdem Rippeninfraktionen diagnostiziert werden. Da es sich jedoch um sehr wenige Fälle handelt, ist ihre Aussagekraft nicht allzu groß. Die Untersuchung über 7 Jahre läßt jedoch den Schluß zu, daß diese Traumafolgen häufiger bei Frauen anzutreffen sind (s. Tabelle Nr. 14).

ff) Rippenfrakturen mit gleichzeitiger Claviculafraktur

Bei 23 (= 5,75 %) Personen mit Rippenfrakturen wurde zusätzlich die Clavicula gebrochen. Eine Zusammenstellung der Untersuchungsergebnisse zeigt die Tabelle Nr. 15. Es ist zu bemerken, daß der Anteil der Claviculafrakturen bei Rippenbrüchen höher liegt als bei Brustkorbprellungen ohne Frakturfolgen. Die rechte Clavicula ist hier bei Männern mit 7 (= 1,74 %), die linke mit 3 (= 1,95 %) an den Frakturen beteiligt. Bei Frauen liegt dieser Anteil etwas niedriger; hier sind es in Bezug auf die rechte frakturierte Clavicula 5 (= 1,24 %) Patientinnen. Das linke Schlüsselbein ist bei

Brustkorbprellung mit gleichzeitiger Fraktur der BWS							
Rippenbruch mit BWS-Fraktur							
Rippenbruch mit Rippen-Infraktion							
Rippenbruch, doppelseitig							
Rippenbruch mit Fraktur der re. Clavicula li.							
Bruch einer Rippe 2x							
Rippenbrüche mit KOPF							
Brüchen außerhalb obere Extremit. des							
Brustkorbs Becken u. WS							
untere Extremität							
Brustbeinbruch isoliert							
mit Rippenbruch							
Scharfes Trauma							
	0-5 Jahre	6-15 Jahre	16-30 Jahre	31-50 Jahre	51-65 Jahre	66-75 Jahre	76-90 Jahre

Tabelle Nr. 14

 1 verletzte Person

3 (= 0,75 %) Frauen am seltensten betroffen worden.

gg) Rippenfrakturen kombiniert mit BWS-Fraktur

Bei 10 (= 2,49 %) Verunglückten war eine Rippenfraktur kombiniert mit Frakturen der Brustwirbelsäule. Der Anteil der männlichen Patienten mit 1,49 % liegt um 0,5 % höher als der Anteil der weiblichen Personen, der 0,99 % beträgt (s. Tabelle Nr. 14).

hh) Rippenfrakturen mit extrathorakalen Frakturen

Frakturen im extrathorakalen Körperbereich bei einem gleichzeitigen Vorliegen von Rippenbrüchen konnten bei 50 (= 12,7 %) Personen ermittelt werden. Auch hier liegt der Anteil der männlichen Patienten mit 28 (= 6,99 %) Verletzten um 1,25 % höher als der der weiblichen Patienten (5,74 % = 23 Verletzte). Diese Dominanz wird hervorgerufen durch eine starke Unfallbeteiligung der Männer zwischen dem 51. und 65. Lebensjahr. Die Tabelle Nr. 14 weist bei den männlichen Verunglückten eine relativ ausgeglichene Streuung der Frakturen im extrathorakalen Bereich auf.

ii) Doppelte Fraktur derselben Rippe

Ein doppelter Bruch derselben Rippe wurde nur bei 3 (= 0,75 %) Männern festgestellt. Trotz dieser Stückbrüche der Rippen und dem relativ hohen Anteil von Rippenserien-

frakturen ist es in keinem Fall zu einer paradoxen Atembeweglichkeit gekommen (s. Tabelle Nr. 14).

Die Brustwirbelsäule wurde bei 46 (= 11,45 %) Personen gebrochen. Die Knochenbrüche in diesem Skelettbereich wurden jedoch zum überwiegenden Teil durch Thoraxprellungen ohne Rippenfrakturen hervorgerufen. Hier liegt das Ergebnis bei 36 Patienten gegenüber 10 Personen mit gleichzeitigen Rippenfrakturen. Zu erklären ist diese Beobachtung mit der energieabfangenden Wirkung eines Rippenbruches. Wird eine Rippe gebrochen, so verliert das Trauma einen großen Teil seiner Kraft, so daß es nur noch abgeschwächt auf die Brustwirbelsäule wirkt.

e) Brustbeinbruch

Die gesamten 1 646 Thoraxprellungen gelten als Bezugszahl. Brustbeinfrakturen kamen bei 11 (= 0,67 %) Patienten vor. Bei 8 (= 0,49 %) der Verletzten brach es isoliert. Bei 3 (= 0,18 %) Patienten (ausschließlich Männer) wurden gleichzeitig Rippen frakturiert (s. Tabelle Nr. 14).

f) Scharfes Trauma

15 (= 0,91 %) Patienten erlitten ein direktes Thoraxtrauma. (13 Männer und 2 Frauen). Es handelte sich elfmal um einen Messerstich und zweimal um eine Schußverletzung.

Bei weiteren 2 Brustkorbtraumen wurden Frauen durch Messerstiche verletzt (s. Tabelle Nr. 16).

g) Verletzungskomplikationen

Mehrere Thoraxprellungen waren so schwer, daß eine stationäre Aufnahme notwendig wurde. Sie betraf 215 (= 15,95 %) von den 1 646 verletzten Personen und teilte sich auf männliche bzw. weibliche Patienten folgendermaßen auf: Von den 215 Patienten waren 148 (= 9 %) Männer und 67 (= 4,05 %) Frauen. Das Durchschnittsalter der männlichen Patienten betrug 40,8 Jahre, das der Frauen 41,2. Die Männer waren im Durchschnitt 22,2 Tage, Frauen durchschnittlich 20,3 Tage in stationärer Behandlung (s. Tabelle Nr. 15).

Ein Hautemphysem konnte bei 8 Patienten (= 0,47 %) festgestellt werden.

II. 2. g. aa) Lungenverletzung

Eine Lungen- bzw. Hauptbronchusverletzung wurde bei 2 Verunglückten (= 0,12 %) diagnostiziert.

bb) Bei 2 Patienten wurden Herzkammerverletzungen gefunden.

cc) Aortaverletzung

Bei 2 weiteren Personen waren Verletzungen der Hauptschlagader die Todesursache gewesen. Es

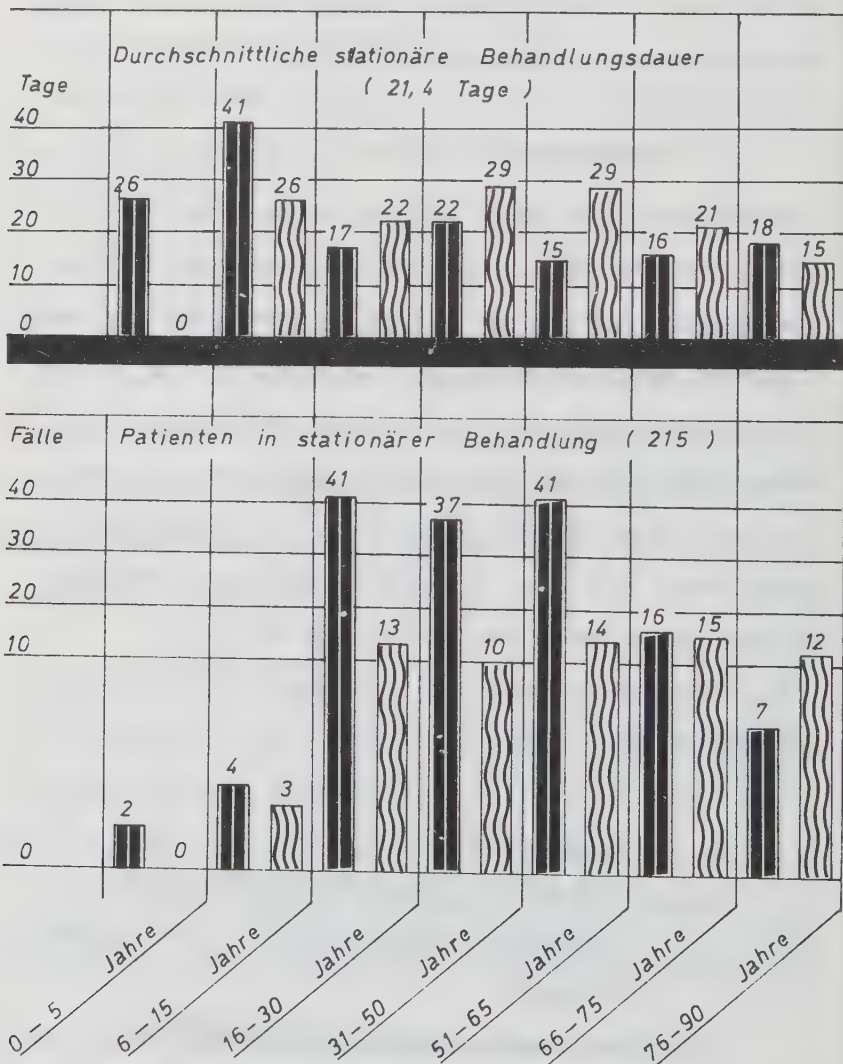


Tabelle Nr. 15

■ : männlich

▤ : weiblich

handelte sich um eine Aortenruptur und um eine Verletzung der großen Beckenarterien.

dd) Pneumothorax

Ein Pneumothorax trat bei 24 (= 1,46 %) Patienten auf, davon jeweils 12 rechtsseitige und 12 linksseitig (s. Tabelle Nr. 16). Der Anteil der männlichen Patienten überwiegt auch hier gegenüber dem der weiblichen. Ein doppelseitiger Pneumothorax wurde nicht beobachtet.

ee) Spannungspneumothorax

Ein Spannungspneumothorax trat bei einer 70jährigen Patientin auf.

ff) Hämatothorax

Blut in den Körperhöhlen wurde bei 15 (= 0,91 %) Verletzten festgestellt. Hier liegt eine gleiche Beteiligungsquote der männlichen und weiblichen Verunglückten vor. Die linke Thoraxhöhle wurde mit je einem Patienten etwas häufiger verletzt.

Bei einem männlichen Patienten der Altersgruppe 1 (= 4 Jahre) wurde ein beidseitiger Hämatothorax diagnostiziert (s. Tabelle Nr. 16).

gg) Pleuraerguß

Pleuraergüsse gab es bei 2 Patienten, die beide bei Frauen der Altersgruppe 6 und 7 auftraten. Vereinzelt wurden auch Rupturen der Bauchorgane

festgestellt. Ihre zahlenmäßige Beteiligung war so gering, daß sich eine statistische Auswertung nicht vornehmen ließ.

h) Therapie

Bei männlichen Personen wurde durchschnittlich 19,0 Stunden nach dem Unfall mit einer Behandlung begonnen. Bei Frauen verging noch eine etwas längere Zeitspanne. Hier betrug die Zeit zwischen Unfallereignis und Therapiebeginn im Mittel 22,5 Stunden (s. Tabelle Nr. 17). Diese große Zeitspanne kann aufgrund zweier Faktoren erklärt werden:

1. handelt es sich überwiegend um einfache Thoraxprellungen,
2. oft begaben sich ältere Patienten mit ausgedehnten Rippenfrakturen nicht sofort in Behandlung.

Als therapeutische Maßnahme reichte bei fast allen ein Leftpflaster-Verband aus. Bei einem Patienten wurde ein Gipsverband, bei einem anderen beidseitig ein Pflaster-Dachziegelverband angelegt. Der Pneumo-, Spannungspneumo- und Hämatothorax wurde bei allen Verunglückten mit einer Kübel-Drainage behandelt.

Auf der Station verstarben insgesamt 28 (= 1,7 %) Patienten. Wird diese Zahl auf die stationär behandelten Patienten bezogen, so ergibt sich eine Sterbequote von 7,7 %.

Von den Patienten, die ihren Verletzungen noch am Unfallort erlagen, hatten 4 Patienten keine Rippenfrakturen. Bei allen Verunglückten erwiesen sich die extrathorakalen Traumen als so schwerwiegend, daß der Tod sofort eintrat.

Hier kommen wir auf die Patienten zurück, die wir - wie in der Einleitung bereits erwähnt - aufgrund ihres hohen Alters gesondert erfaßt haben: Zwei Patientinnen im Alter von 94 und ein Patient im Alter von 95 Jahren.

Eine 94jährige Frau hatte sich eine beidseitige Rippenfraktur von jeweils 2 Rippen (5. und 6. rechts, 7. und 8. links), die andere Patientin eine Thoraxprellung rechts und der 95jährige Patient eine linksseitige Thoraxprellung zugezogen.

Rippen-Infraktionen							
Pneumothorax	re.						
	li.						
	re. u. li.						
Spannungs- pneumothorax	re.						
	li.						
	re. u. li.						
Hämatothorax	re.						
	li.						
	re. u. li.						
Hautemphysem							
Lungenriß							
Hauptbronchusabriß							
Herzverletzung							
Herzbeutelverletzung							
Hauptschlagader - verletzung							
0-5 Jahre 6-15 Jahre 16-30 Jahre 31-50 Jahre 51-65 Jahre 66-75 Jahre 76-90 Jahre							
○ 1 verletzte Person							

Tabelle Nr. 16

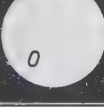
76-90 Jahre	 13	 97	 19	 6
66-75 Jahre	 42	 16	 14	 7
51-65 Jahre	 11	 19	 9	 6
31-50 Jahre	 28	 6	 3	 3
16-30 Jahre	 25	 10	 6	 2
6-15 Jahre	 12	 9	 0	 0
0-5 Jahre	 1	 1	 0	 0
	m	w	m	w
	Durchschnittlicher Behandlungsbeginn (in Stunden)		Durchschnittlicher Todeseintritt (in Stunden)	

Tabelle Nr. 17

m= männlich

w= weiblich

III Kasuistik

Im folgenden sei über 3 Patienten mit Brustkorbverletzungen ausführlicher berichtet.

Fall 1: Patient B., H. geb. 25. 2. 1940, Krb1.-Nr. 165/64.

Am 5. 1. 64 wird der Patient von der Britischen Militärpolizei eingeliefert mit der Angabe, er habe sich bei einem Suicidversuch einen Bauchschuß zugefügt.

Großer 24jähriger Patient im mäßigen E- und KZ. Haut feucht. Der Patient befindet sich im Schockzustand.

Cor: innerhalb normaler Grenzen. Aktion regelmäßig, tachycard. Töne rein. Puls regelmäßig und gut gefüllt.

Pulmo: wegen des Zustands des Patienten war keine Perkussion und Auskultation möglich.

ZNS und Wirbelsäule: o.B.

Lokalbefund: pfenniggroße Wunde links vorn am Thorax, eine etwas größere links hinten.

Röntgenaufnahme Thorax: teilweiser Pneumothorax li.

Diagnose: Schußverletzung der vorderen Brustwand, 5. ICR vorn mit Verletzung eines Teiles des linken Ober- und Unterlappens, Verletzung des Zwerchfelles und der Milz. Der Ausschuß entspringt einem Hautbezirk im Rücken zwischen der 11. und 12. Rippe.

Nach Einlieferung in die Klinik erfolgt sofortige Operation. Es wird eine linksseitige Thorakotomie in Intubationsnarkose durchgeführt.

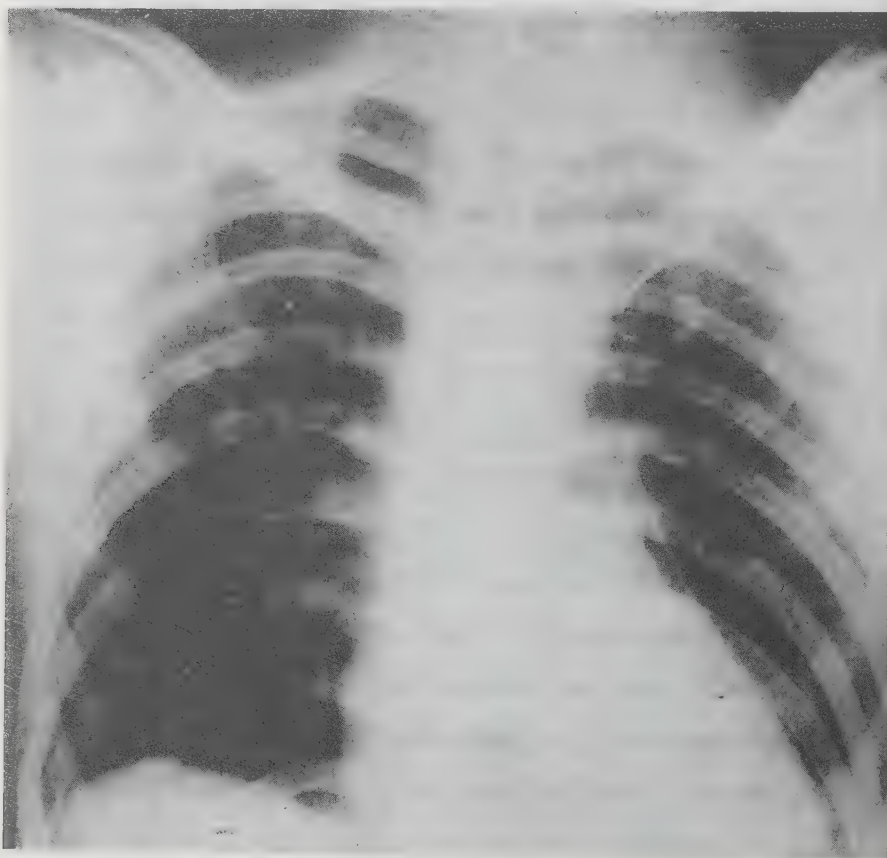
Bei der vorliegenden Schußverletzung mit Einschuß im Bereiche des 5. ICR. vorn parasternal und Ausschuß im 11. ICR. hinten paravertebral entschließt man sich zur Eröffnung der Thoraxhöhle im 8. ICR. Dabei wird die Schnittführung so angelegt, daß die Möglichkeit einer Zweihöhlen-Operation gegeben ist. Die Pleurahöhle wird im 3. ICR. eröffnet. Es findet sich nun einwandfrei der Verlauf des Schußkanals. Nach Einschnitt in die Pleurahöhle im 5. ICR. verletzte das Geschoß die Lingula-Spitze und einen Teil des antero-basalen Unterlappen-Segmentes, dann war eine ca. 50pfennigstückgroße Schußverletzung in der Zwerchfellkuppel zu erkennen. 10 cm weiter davon war unterhalb der Zwerchfellkuppel die Ausschußstelle sichtbar. Weiterhin war der untere Rand des posterioren Unterlappen-Segmentes verletzt. Das Geschoß hatte schließlich den 11. ICR. hinten paravertebral durchbohrt und war zur hinteren Brustwand herausgetreten. Die verletzten Lungenstellen wurden mit Klemmen gefaßt, das Zwerchfell zwischen der Ein- und Ausschußstelle gespalten, man erkannte, daß der Magenfundus an der Vorderfläche eine Ein- und Ausschußstelle in Abstand von 3 bis 4 cm aufwies und die Milz eine sternförmige Wunde in der Mitte zeigte, die dem Durch-

Patient B., H. Röntgen-Aufnahme vom 6. 1. 1964

Thoraxübersicht im Liegen

Zustand nach Schußverletzung. Es zeigt sich kein Anhalt für größere intrapulmonale Infiltrationen. Keine Anzeichen für massive Ergußbildung.

Projektion eines Drains auf die dorsalen paravertebralen Anteile des 4. I. C. R. links.



schuß des Projektils entsprach. Man entschloß sich zur Splenektomie. Anschließend wurden die beiden Schußstellen an der Magenvorderwand und an der großen Kurvatur durch 2-schichtige Naht verschlossen und zusätzlich durch einen Netzipfel gedeckt. Die Verletzungsstellen in der Lunge wurden durch fortlaufende Naht einzeln versorgt. Verschuß des Zwerchfelles durch eine doppelte Nahtreihe von Einzelknopfnähten. Einlegen eines Drains und Verschuß der Thoraxwand und Bauchdecke. Die Ein- und Ausschußstellen wurden isoliert umschnitten und die Wunden in typischer Weise versorgt.

Epikrise: Es hat sich um eine Schußverletzung in suicidalen Absicht mit Verletzung der Lingula des Unterlappens, des Zwerchfelles, des Magens und der Milz gehandelt. Der postoperative Verlauf war komplikationslos, und die Wunden sind primär verneilt. Die Röntgenaufnahmen des Brustkorbs zeigen am 17. Tag nach der Operation einen kleinen, in Verschwartung begriffenen Winkelerguß links sowie einen leichten Zwerchfellhochstand li. mit geringer Zwerchfell-Beweglichkeit. Am Magen ist ein kleiner Füllungsdefekt an der Fornixkuppel nachweisbar, der der Nahteinstülpung bei der Operation entspricht.

Fall 2: Patient H., H. geb.: 13.1.35, Krb1.-Nr. 10458/65.

Am 24. 10. 1965 wurde der Patient von der Polizei bewußtlos aufgefunden und in die hiesige Klinik gebracht.

Der 30jährige Patient befindet sich in einem guten
E- und KZ. Keine Ödeme vorhanden.

Kopf: o. B.

Pulmo: Klopfeschall vorn sonor. Auskultation vorn
ergibt ein vesikuläres Atemgeräusch.

Cor: Aktion regelmäßig; Töne unrein, systolisch.

Puls regelmäßig und gut gefüllt.

Abdomen: o. B.

Lokalbefund: multiple Messerstichverletzungen.

Patient befindet sich in einem Schockzustand.
Er erbricht häufig Mageninhalt. Haut kalt und
trocken. Foetor: Alkohol.

1 cm lange Stichwunden unbekannter Tiefe in der
rechten und linken MCL. ca. in Höhe des 7. ICR,
zwei in der hinteren Achsillarlinie li. und
eine im li. Mittelbauch. 4 cm lange Kopfplatz-
wunde occipital.

Es wurde zunächst die Schockbekämpfung durchgeführt. Bei
der Wachstations-Visite ist der Patient ansprechbar. Die Blut-
druckwerte liegen zwischen 90 mm Hg systolisch und 60 mm Hg
diastolisch. Es wird beschlossen, dem Patienten weiterhin
Plasmaexpander zu geben, um dann die Wundrevisionen durchzu-
führen. Die Röntgenaufnahmen liegen bei der zweiten Wach-
stations-Visite, die eine Stunde später vorgenommen wird,
noch nicht vor.

Bei dieser Visite unterhält man sich mit dem Patienten; im Laufe der Unterhaltung kommt es zu einem plötzlichen Herzstillstand. Deutliche Venenstauung am Hals. Cyanose. Wegen des Verdachts auf eine Herzbeuteltamponade sofortiges Überführen des Patienten in den Operationssaal. Dort wird eine inframammäre linksseitige antero-laterale Thorakotomie durchgeführt.

Operationsbericht: inframammäre linksseitige antero-laterale Thorakotomie, wobei die 1 cm lange querlaufende Stichwunde in die Schnittführung gelangt. Eröffnung des Thorax. Aus der linken Brusthöhle entleert sich reichlich Blut. Das Herz ist asystolisch. Das Perikard erweist sich als blutig inhiert und prall gespannt. Aus einer ca. 1 cm großen glattrandigen Wunde des Perikards entleert sich Blut. Eröffnung des Herzbeutels. Absaugen des Blutes und der Koagula. Nach kurzfristiger, ca. 2 Minuten andauernder Herzmassage treten spontane Herzreaktionen auf. Aus dem rechten Ventrikel 1 cm medial vom Ramus descendens der A. coronaria sinistra und etwa 1 cm unterhalb der rechten Vorhof-Kammer-Grenze entleert sich aus einem etwa 1 x 1 cm großen Ventrikeldefekt spritzend Blut. Zunächst Verschluß des Ventrikeldefektes mit dem Zeigefinger. Anlegen von drei Myokard-U-Nähten; zwischen den Stichkanälen und aus der Ventrikelwunde tritt trotzdem noch Blut aus, wenn auch wesentlich vermindert. Es wird daraufhin beschlossen, noch

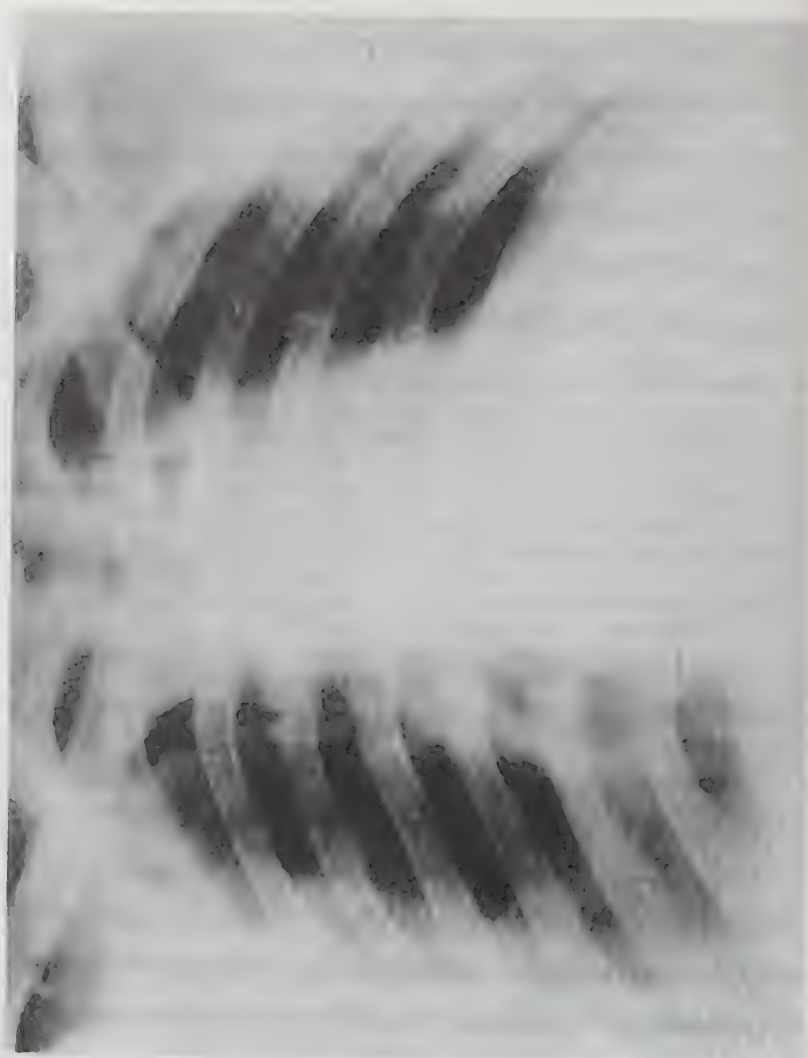
einen Teflon-Patch auf die Stichwunde zu legen und diesen ebenfalls mit Nähten zu fixieren. Nunmehr steht die Blutung auch während der Systole. Das EKG zeigt einen normalen Sinusrhythmus. Die Herzaktionen sind kräftig. Insgesamt erlitt der Patient einen Blutverlust von ca. 2 500 ml. Diese Blutmenge wurde währen des Eingriffes durch Blutkonserven ersetzt. Einlage eines Thoraxdrains, Verschluß der Thorakotomiewunde.

Es finden sich zusätzlich mehre ca. 0,5 - 1 cm lange Stichwunden, die sämtlich revidiert und exzidiert werden:

1. an der rechten Thoraxseite, entsprechend der 6. Rippe, findet sich eine etwa 0,5 cm lange Schnittwunde. Der Kanal führt unmittelbar auf die Rippe. Eine intrathorakale Perforation besteht nicht. Die Wunde wird exzidiert und primär verschlossen,
2. etwa drei Querfinger unterhalb des Nabels, etwas links der Mediallinie gelegen, findet sich ebenfalls eine 1 cm lange Schnittwunde. Sie wird revidiert. Um den Stichkanal verfolgen zu können, muß nach vorheriger Exzision der Wundränder die Wunde nach lateral und medial erweitert werden. Der Stichkanal verläuft durch den Musculus rectus bis auf die hintere Rektus-scheide; die Bauchhöhle ist jedoch nicht eröffnet. Die Wunde wird primär verschlossen,

3. an der lateralen Seite des linken Oberschenkels, etwas unterhalb des Trochanter major, ist eine ca. 1 cm lange Schnittwunde zu finden. Mit dem tastenden Finger gelangt man bis auf den Femur. Es wird eine Gegenincision kranial und kaudal der beschriebenen Stichverletzung ausgeführt und ein Gummiröhren-Drain eingelegt,
4. und 5. etwa in der mittleren Axillarlinie noch im Bereiche des knöchernen Brustkorbs finden sich im Abstand von zwei Querfingern zwei weitere Stichwunden, die excidiert werden. Die Inspektion ergibt keine Eröffnung von Brust- oder Bauchhöhle.
6. am Rücken, etwa in Höhe des Schulterblattes links, ist eine weitere, jedoch nur oberflächliche 0,5 cm lange Schnittwunde zu sehen, die keiner chirurgischen Versorgung bedarf.

Epikrise: Der 30jährige Patient wurde mit multiplen Stichwunden in schwerem Schockzustand in die Chirurgische Poliklinik gebracht. Er stand unter Alkoholeinfluß. Es wurde zunächst die Schockbekämpfung durchgeführt. Nach etwa einer Stunde wurde der Patient plötzlich pulslos. Im Zusammenhang mit einer links parasternal vorhandenen Stichwunde wurde an die Möglichkeit einer Herzbeuteltamponade gedacht. Die Thorakotomie bestätigte den Verdacht. Die perforierende Stichverletzung, die den

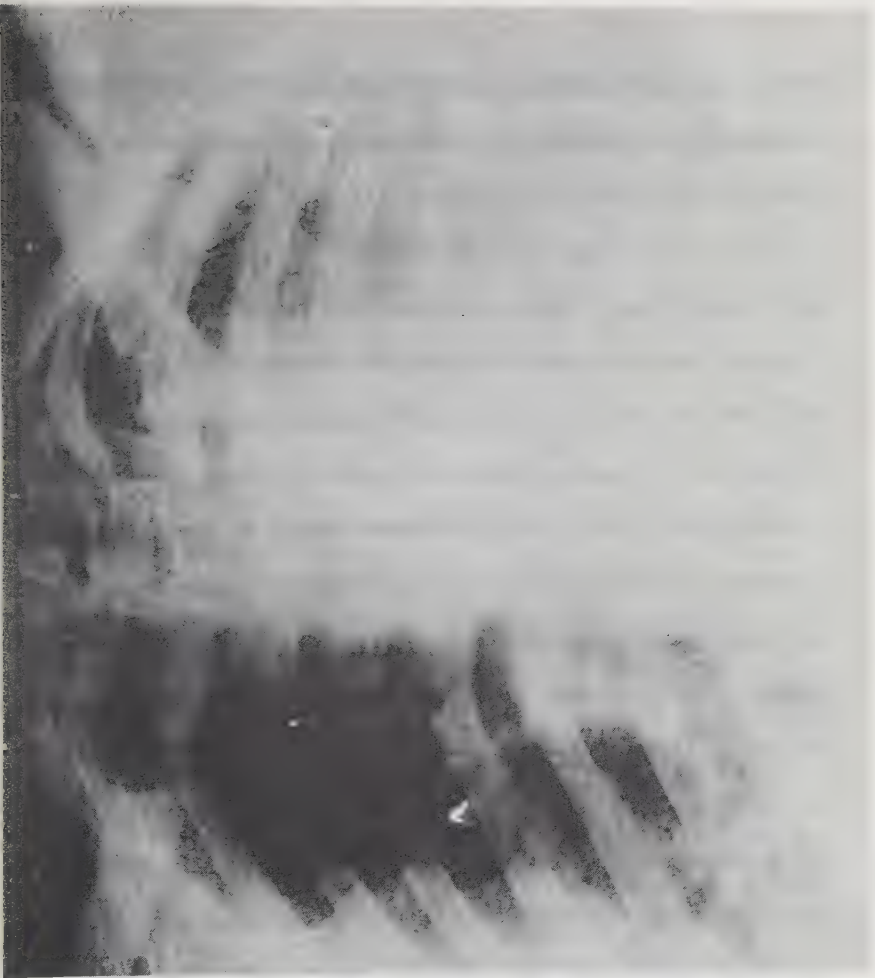


Patient H., H. Röntgen-Aufnahme vom 25. 10. 1965

Thoraxübersicht im Liegen

Die vorliegende Aufnahme ist durch Veratmung bewegungs-
unscharf. Die Trübung im li. Unterfeld ist jedoch nicht
sicher auszuschließen.

Größere infiltrative Lungenveränderungen sind nicht erkennbar.



Patient H., H. Röntgen-Aufnahme vom 28. 10. 1965

Thoraxübersicht im Liegen

Im Verlaufe der letzten Tage zunehmende, wahrscheinlich durch Ergußbildung überlagert, ausgedehnte intrapulmonale Infiltrationen. Auch rechts liegt neben ausgedehnten infiltrativen Lungenveränderungen eine Ergußbildung vor, die gleichfalls zunimmt. Hier kommen lediglich noch im re. Mittelfeld Teile des re. O. L. zur Darstellung. Die Konfiguration des Herzens ist infolge der ausgedehnten Verschattungen nicht zu beurteilen.

rechten Ventrikel betraf, konnte durch Aufnähen eines Teflon-Patches gestillt werden. Die anderen Stichwunden wurden in üblicher Weise chirurgisch versorgt.

In den ersten Tagen war der Zustand zunächst einigermaßen zufriedenstellend; es entwickelte sich jedoch eine zunehmende Zyanose, die vor allem im Bereiche des Gesichtes und der oberen Extremitäten auffiel. Differentialdiagnostisch wurde einerseits an einen zunehmenden Erguß im linken Pleuraraum mit möglicher Infizierung und andererseits an eine sich entwickelnde beiderseitige Aspirationspneumonie gedacht. Die technisch schlechten Röntgenaufnahmen am Bett ließen keine sichere Unterscheidung zu. Durch eine Pleurapunktion, die nur wenig seröse Flüssigkeit ergab, war das Bestehen eines erheblichen Ergusses zwar unwahrscheinlich, sicherheitshalber wurde jedoch noch eine Bülow-Drainage angelegt. Im übrigen wurde der Patient hochdosiert antibiotisch behandelt und entsprechend parenteral substituiert. Am 6. und 7. Tag post operationem nahm die Zyanose erheblich zu; der Patient wurde deshalb noch tracheotomiert. Unmittelbar darauf kam es zu einem Herzstillstand, der jedoch behoben werden konnte. Einige Stunden später kam es zu einem erneuten und irreversiblen Herzstillstand.

Sektionsbericht: Die Sektion ergab ein ausgeprägtes und hochgradiges, beidseitiges Lungenödem. Eine Pneumonie

ist nicht vorhanden gewesen. Die Stichwunde am Herzen war völlig unauffällig. Ein Erguß im linken Thoraxraum bestand nicht.

Fall 3: Patient H., E. geb. 18. 9. 1901, Krb1.-Nr. 3691/65.

Der Patient wurde am 9. 4. 1965 nach einem Verkehrsunfall durch die Feuerwehr in die hiesige Klinik gebracht. Der Verunglückte ist Fahrer eines Pkws gewesen. Er ist voll ansprechbar, befindet sich jedoch in einem Schockzustand. Die Schleimhäute sind mäßig durchblutet; keine Ödeme.

Pulmo: o.B.

Cor: o.B.

Abdomen: o.B.

ZNS und Wirbelsäule: o.B.

Lokalbefund: Schmerzen im rechten Handgelenk, offene Wunde am rechten Knie mit starken Schmerzen; starker Druckschmerz über dem oberen Sternumenteil.

Röntgenaufnahme Kniegelenk: rechts breitklaffende Fraktur der Patella.

Röntgenaufnahme Thorax im Liegen: ausgeprägtes Weichteil-emphysem rechts; soweit die Lungenfelder zu beurteilen sind, scheint rechts ein infiltrativer Lungenprozeß vorzuliegen. Die linke Lunge ist insgesamt getrübt.

Diagnose: Radiusfraktur rechts, offene Patellafraktur rechts
 107 Sternnummer 100.

Nach der Aufnahme auf die Wachstation wird eine operative Versorgung der Sternumfraktur vorgenommen.

Operationsbericht: Der bronchoskopische Befund hat eine Eindellung der Trachea von rechts hinten ergeben. Bei der zunehmenden Cyanose und dem erhöhten Venendruck wird eine mediastinale Blutung angenommen. Zunächst wird durch einen Längsschnitt in der Mitte des oberen Brustbeines die Fraktur freigelegt. Sie befindet sich an der Übergangsstelle vom manubrium zum Corpus. Es findet sich ein Hämatom von geringer Größe. Ausräumung desselben. Anschließend Fixation der Fraktur hinten durch überkreuzende Kirschner-Drähte. Verschuß der Thorakotomiewunde. Wegen der Einflußstauung wird eine rechtsseitige Thorakotomie im 5. ICR. durchgeführt. Bei der Eröffnung der rechten Pleurahöhle findet sich ein faustgroßes Hämatom im Mediastinum, das zu einer Kompression der oberen Hohlvene geführt hat. Bei Spaltung der Pleura mediastinalis wird das Hämatom entleert. Der Herzbeutel ist unauffällig. Für einen Bronchusabriß besteht kein Anhalt. Situationsnähte der Pleura mediastinalis. Einlegen einer Drainage. Die 5. Rippe ist frakturiert. Die Frakturrenden werden durch Catgutnähte an der oberen Rippe fixiert. Schichtweiser Verschuß der Thorakotomiewunde.

Nach der Operation atmet der Patient leichter, die Cyanose bildet sich zurück.

Am 6. Tag nach der Operation kam es zu einer wesentlichen

Verschlechterung der Atmung. Es wurde eine zweite Operation vorgenommen.

Operationsbericht: Nach einer chirurgischen Intervention zur Versorgung einer Sternumfraktur verschlechterte sich der Zustand des Patienten plötzlich. Er mußte zeitweilig bereits beatmet werden, es hatten sich auch Kreislaufunregelmäßigkeiten gezeigt. Da sich jetzt eine Anisocorie herausbildete, sollen Bohrlöcher zum Ausschluß eines subduralen Hämatoms angelegt werden. Von dem ersten parietalen Bohrloch auf der Seite der Mydriasis aus läßt sich nach Schlitzung der Dura kein entsprechender Befund erheben. Sicherheitshalber wird im Subarachnoidalraum ein Gummikatheter bis hin zum Temporalpol vorgeschoben. Bei der Aspiration läßt sich jedoch auch hier weder Blut noch Hirndetritus gewinnen. Daraufhin Wundverschluß und Anlegung eines parietalen Bohrloches auf der kontralateralen Seite. Hier liegen die gleichen Verhältnisse vor; auch das Einschieben eines Gummikatheters verläuft ergebnislos. Ein maximaler Hirndruck scheint nicht vorzuliegen, denn die Gummikatheter lassen sich mühelos in alle Richtungen vorschieben. Wundverschluß und abschließender Wundverband.

Nach wie vor bleibt die Frage offen, ob nicht bei einem thoraxchirurgischen Eingriff eine Fett- oder Luftembolie eingetreten ist. Eine weitere Möglichkeit wäre ein ischämischer Insult.

Epikrise: Es handelte sich bei Herrn E.H., der am 9. 4. 1965 nach einem Verkehrsunfall bei uns eingeliefert wurde, um eine Radius-, Patella- und Sternumfraktur sowie um ein Mediastinalhämatom. Der Patient war zunächst klar und ansprechbar. Neurologisch bestand kein Anhalt für eine Schädelfraktur, eine Contusio oder Commotio cerebri oder für eine intrakranielle Blutung. Zwei Tage nach der operativen Feststellung des Brustbeinbruches mußte der Patient tracheotomiert werden. Vom 3. Tag post operationem war eine maschinelle Dauerbeatmung unumgänglich. Wegen zunehmender Bewußtseinstörung wurde Herr H. am 15. 4. 1965 beiderseits probetrepantiert. Eine intrakranielle Blutung konnte dabei nicht festgestellt werden. Ein Pneumothorax konnte mit einer Bülau-Drainage gut beeinflußt werden. Während der stationären Behandlung kam es zu einer zunehmenden, offensichtlich extrarenal bedingten Niereninsuffizienz; möglicherweise als Folge des durch wiederholte Herzstillstände ausgelösten Schocksyndroms. Trotz zunehmender Diurese stiegen die Rest-N-Werte bis auf 160 mg% an. Nach der Probetrepanation wurde der Patient nie wieder voll ansprechbar. Am 25. 4. 1965 verstarb Herr H., ohne daß sich an seinem Gesamtzustand noch einmal etwas geändert hatte, unter dem Bild eines zunehmenden Kreislaufversagens. Eine Sektion wurde nicht durchgeführt.

IV Diskussion

Die vorliegende Untersuchung der in der Chirurgischen Klinik der Freien Universität Berlin behandelten Brustkorbverletzungen zeigt ein Phänomen, das für Gewalteinwirkungen auf den Brustkorb offenbar typisch ist: Der körperliche Zustand des Patienten vor dem Unfall ist für die Verletzungsfolgen entscheidend. Dies ist wohl die Begründung dafür, daß wir nur sehr wenige Unfallfolgen als mittelschwer bezeichnen können und bei einer großen Zahl von Patienten mit einer ambulanten Behandlung der Unfallfolgen ausreichen.

Schwere Verletzungen des Thorax erfordern eine intensive sofortige Behandlung, die im Idealfall bereits am Unfallort einsetzen müßte. Da dies jedoch nur in Ausnahmesituationen möglich ist, sind die Überlebensaussichten bei sehr schweren Traumen des Brustkorbs oft äußerst gering. Auch ist, wie bereits eingangs erwähnt, in manchen Fällen eine exakte Diagnose des Schweregrads und Verlaufs der Verletzung bei der Erstsuntersuchung nicht immer möglich: als Beispiel hierfür wurde die Thoraxverletzung des Herrn H.H. ausgewählt. Sie zeigt außerdem, daß Perikardverletzungen kleineren Ausmaßes symptomlos bleiben können.

Bei den wenigsten Patienten kann eine Ruptur des Perikards

vor der Operation diagnostiziert werden, zumal die Schwere des Krankheitsbildes im Zusammenhang mit Mehrfachverletzungen eine für den Patienten belastende Diagnostik verbietet und man meist auf mehr oder weniger schnelles Eingreifen angewiesen sein wird. Nicht zuletzt wäre ein solcher Erfolg ohne die Möglichkeiten, die eine Wachstation bzw. Intensivpflegestation an personellen und vor allem auch apparativen Voraussetzungen bietet, nicht möglich.

Die überwiegende Zahl von Brustkorbverletzungen hat einen Verkehrs- oder Hausunfall zur Ursache. Erst dann folgen zahlenmäßig die Arbeitsunfälle. In der Gruppe der Verkehrsunfälle stellen Fußgänger den größten Anteil der Verletzten.

Für die sieben Altersgruppen ist - mit wenigen Ausnahmen - eine relativ gleichmäßige Unfallverteilung in dem durch diese Untersuchung erfaßten Zeitraum zu interpretieren. Es zeichnen sich jedoch gleichzeitig Unfallhäufungen ab, so daß manche Jahre als besonders "unfallfreudig" charakterisiert werden können.

In der 3. Altersgruppe (16 - 30 Jahre) ist der gleichzeitige Anteil von Verkehrs- und Arbeitsunfällen sehr groß. Verglichen damit spielen die anderen Verletzungsursachen eine untergeordnete Rolle.

Die höchste Zahl an Thoraxverletzungen ist in dem Patientenkreis von 51 bis 65 Lebensjahren zu behandeln gewesen. Bemerkenswert ist, daß der Anteil der verletzten Frauen sich in

dieser Altersgruppe beträchtlich erhöht hat. Die relativ stärkere Beteiligung der Frauen an Thoraxverletzungen ist auch in den beiden folgenden Altersgruppen (66 - 90 Jahre) zu beobachten. Sie übertrifft mit 4 % in der 7. Altersgruppe (76 - 90 Jahre) die der männlichen Verletzten.

Patient H. B. (Fall 1):

Die abdominalen und thorakalen Verletzungen waren eine Folge des Suicidversuches. Die Kugel war vorn links im unteren Thoraxbereich eingedrungen, hatte den linken Lungenunterlappen, das Zwerchfell, den Magen und die Milz verletzt und war im Rücken ausgetreten. Nach der Operation bildete sich nur eine geringe Menge Wundsekret, so daß die Thoraxdrainage am dritten Tag post operationem entfernt werden konnte. Zu Komplikationen nach der Operation kam es nicht.

Patient H. H. (Fall 2):

Hier handelt es sich um die bereits erwähnte Verletzung des Herzmuskels durch einen Messerstich. Dieser Patient gehört in die kleine Gruppe der Personen, deren Thoraxverletzung durch Tötlichkeiten verursacht wurde.

Die Stelle des Einstiches in das Perikard war verhältnismäßig gut gedeckt gewesen, so daß es zu einer Tamponade des Herzbeutels kommen konnte. Wegen des schlechten Zustandes des Patienten war es unmöglich, bei der röntgenologischen Kontrolle des Brustkorbs technisch einwandfreie Aufnahmen

Patient E. H. (Fall 3) :

Dieser Patient wurde ausgewählt, um die Verringerung des Lungenvolumens und die Drosselung des venösen Rückflusses zum Herzen bei raumfordernden Prozessen im Bereiche des Mittelfeldes zu demonstrieren, wie bereits eingangs näher dargelegt wurde. Röntgenaufnahmen des Schädels erbrachten keinen Anhalt für eine Fraktur, Contusio oder Commotio cerebri oder intrakranielle Blutung. Am 7. Tag post operationem kam es trotz einer bis dahin stabilen Kreislautsituation zu einem plötzlichen Blutdruckabfall mit Herzstillstand. Trotz intensiver Bemühungen gelang es nicht mehr, den Kreislauf dauerhaft zu stabilisieren.

Dieser Verlauf einer Verletzung am Thorax zeigt ebenfalls, daß die Folgen des Traumas wesentlich mitbestimmt werden von der allgemeinen körperlichen Verfassung des Patienten vor dem Unfall. Häufig sind bei schweren Thoraxverletzungen die Schädigungen im extrathorakalen Bereich für die Prognose bedeutungsvoll. Liegt bereits vor dem Unfall ein schlechter Allgemeinzustand vor, so kann selbst eine leichte Verletzung des Brustkorbes zu schwerwiegenden Komplikationen führen.

V. Zusammenfassung

In den Jahren 1962 bis 1968 erlitten nach den Unterlagen der Chirurgischen Poliklinik der Freien Universität Berlin im Westend- Krankenhaus 1 649 Personen ein Brustkorbtrauma. Von diesen Patienten waren 1 001 männlichen und 648 weiblichen

Geschlechts. Das Durchschnittsalter betrug 41,2 Jahre; der jüngste Patient war 2, der älteste 90 Jahre alt (abgesehen von den drei gesondert aufgeführten Verunglückten). Es hat 401 Rippenbrüche gegeben; bei 11 Patienten mußten zweiseitige Rippenfrakturen behandelt werden. Bei 3 Verletzten war eine Rippe doppelt frakturiert worden. Es hat sich gezeigt, daß die linke Körperhälfte stärker gefährdet war als die rechte. Die meisten Brustkorbverletzungen (637 = 38,8 %) entstanden durch einen Verkehrsunfall. Als weitere Gefahrenquellen haben sich der Haushalt (27,1 %) und der Arbeitsplatz (19,8 %) herausgestellt, Es ergab sich eine Häufung der Thoraxverletzungen in den Sommermonaten. Als häufigste Komplikationen der Brustkorbverletzung wurden bei 46 Verunglückten eine BWS-Verletzung und bei 25 Patienten ein Pneumothorax ermittelt. An extrathorakalen Begleitverletzungen standen Frakturen der Becken-WS (36 Patienten), der oberen Extremitäten (11 Verletzte), der unteren Extremitäten (24 Verunglückte) und des Schädels (21 Frakturen) im Vordergrund. 9 Personen erlagen ihren Verletzungen noch am Unfallort; bei weiteren 28 Patienten trat der Tod im Krankenhaus ein.

Literatur:

- M. BARTEL u. J. WILKE: Klinische und differentielldiagnostische Betrachtungen bei Fracturen der ersten Rippe. Mschr. Unfallheilk. 70, 243 - 257, 1967.
- B. BAUER u. H.G. VOGELBANG: Die Lähmung des N. suprascapularis als Traumafolge. Mschr. Unfallheilk. 65, 401 - 404, 1962.
- F. BAUMGARTL: Verletzungen des Herzens und der großen Gefäße. Thoraxchirurgie 12, 121 - 130, 1964 - 65.
- D. BOCK u. V. JAGDSCHIAN: Elektrokardiographische Verlaufsbeobachtung nach einem penetrierenden Herztrauma. Mschr. Unfallheilk. 70, 307 - 312, 1967.
- L. BRUNNER, H.E. HOFFMEISTER u. J. KONCZ. Med.Klin. 59, 515 - 518, 1964.
- J. DREWES, R.M. KONRAD u. H.D. SCHULTE: Rippenserienfrakturen und ihre Behandlung. Mschr. Unfallheilk. 70, 110 - 124, 1967.
- W.J. EWERHAHN: Zur Behandlung des Schlüsselbeinbruches. Mschr. Unfallheilk. 66, 344 - 359, 1963.
- F. GROSSE-BROCKHOFF u. W. SCHOEDEL: Physiologie und Pathophysiologie des Kreislaufs. In: Handbuch der Thoraxchirurgie, Bd. I, hrsg. von E. Derra, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York, 1958.
- A. GROSSKOPF u. G. MUSSGUG: Lungenverletzung durch Bolzenschußapparat. Mschr. Unfallheilk. 68, 133 - 136, 1965.
- G. HEBERER u. H.J. CASTROP: Die Ösophago-Trachealfiste nach stumpfen Thoraxtrauma. Thoraxchirurgie 12, 394 - 392, 1964 - 65.

- .. HELF: Zur primären und sekundären Stabilisierung beim schweren Thoraxtrauma. Helv.chir. Acta 32, 227 - 230, 1965.
- J. HOFERICHTER: Einfache Sofortmaßnahmen bei schweren Brust-Toraxverletzungen. Mschr. Unfallheilk. 64, 204 - 214, 1961.
- .. DOLZAPPEL: Todesursachen bei frischen Thoraxverletzungen. Thoraxchirurgie 12, 89 - 93, 1964/65.
- A. ISFORT: Beitrag zur Commotio cordis. Thoraxchirurgie 12, 438 - 444, 1964/65.
- .. JENNY: Verletzungen der Lunge, Thoraxchirurgie 12, 110 - 115, 1964/65.
- W. KAULBACH u. H. KREBS: Sternumfraktur u. Herztrauma. Mschr. Unfallheilk. 63, 321 - 327, 1960.
- F.K. KEMPF u. J. DEISTER: Thoraxverletzungen, ihre Komplikationen und Behandlung. Mschr. Unfallheilk. 67, 185 - 200, 1964.
- R.M. KONRAD u. S. TARBIAT: Perforierende Zwerchfellverletzungen und ihre Folgen. Mschr. Unfallheilk. 64, 41 - 54, 1961.
- R.M. KONRAD, H. HÖHMANN u. S. TARBIAT: Gibt es eine traumatisch bedingte Hiatushernie vom Gleittyp (Akerlund III)? Mschr. Unfallheilk. 69, 97 - 108, 1966.
- F. KOSS, H. REITTER u. K.H. WILLMANN: Erkrankungen des Zwerchfells. In: Handbuch der Thoraxchirurgie, Band II; hrsg. von E. Derra, Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York 1966.

I. KRAUSS: Verletzungen der Brustwand. In: Handbuch der Thoraxchirurgie, Band II; hrsg. von E. Derra, Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York 1966.

K. KREMER: Offene (penetrierende) Verletzungen des Herzens und der herznahen Gefäße. Zbl. Chirurgie 90, 1225 - 1227, 1965.

G. KUBO: Traumatische Herzbeutel- und Diaphragmaruptur mit Luxation der Herzspitze in das Abdomen. Mschr. Unfallheilk. 70, 255 - 265, 1967.

F. KÖTTERLE: Die Verletzungen des Zwerchfells. Thoraxchirurgie 12, 141 - 146, 1964/65.

F. MATTER, J. SIEGIST u. M. ALLGÖWER: Pfehlungsverletzung des Thorax mit Durchbohrung des Oberlappens. Helv.chir.Acta 33, 140 - 144, 1966.

F. MCRL: Die geschlossenen Thoraxverletzungen und ihre Behandlung. Zbl. Chirurgie 90, 1215 - 1224, 1965.

G. MUSSGRUG u. H. REGER: Posttraumatischer Zwerchfellbedingter chronischer Magenvolvulus und seine Zusammenhangsbegutachtung. Mschr. Unfallheilk. 66, 297 - 302, 1963.

R. NISSEN: Brustwand und Brustdrüse. In: Lehrbuch der Chirurgie, 5. Auflage, hrsg. von H. Hefner, R. Nissen und K. Vosschulte, Thieme-Verlag, Stuttgart 1967.

J. PORTMANN u. G. MUSSGRUG: Das traumatische Pneumomediastinum. Mschr. Unfallheilk. 66, 244 - 247, 1963.

- A. RÄDLER, A. SALAMON, J. METZL, P. SCHMIDT u. O. SINKÓ:
Unsere Erfahrungen mit dem Impressionsbruch der Brustwand.
Mschr. Unfallheilk. 70, 534 - 541, 1967.
- A. REICHELT: Mehrfache Herzruptur nach typischer Steuerrad-
verletzung. Mschr. Unfallheilk. 67, 338 - 342, 1964.
- W. RICHTER: Genese, Symptomatik und Therapie von Sternumver-
letzungen. Mschr. Unfallheilk. 65, 402 - 411, 1962.
- H. RÖDING: Der gegenwärtige Stand der Fettembolieforschung -
therapeutische Konsequenz. Mschr. Unfallheilk. 70, 141 - 149, 1967.
- G. RODEWALD u. H. HARMS: Pathophysiologie und Spätschäden nach
Thoraxverletzungen. Thoraxchirurgie 12, 93 - 103, 1964/65.
- M. ROSSETTI: Verletzungen des Ösophagus. Thoraxchirurgie 12,
131 - 140, 1964/65.
- W. SCHMITZ: Die Verletzungen der Thoraxwand. Thoraxchirurgie 12,
103 - 109, 1964/65.
- H. SCHRÖDER: Zur Mechanik organischer Schäden des Herzens
und der großen Gefäße bei stumpfen Thoraxtraumen. Mschr.
Unfallheilk. 69, 422 - 427, 1966.
- G. SCHÜTTRUPF: Ungewöhnlicher Sportunfall mit Dehnungsriß
der Aorta abdominalis. Mschr. Unfallheilk. 69, 248 - 250, 1966.
- E. SPERLING u. R. HÜBNER: Herzverletzungen bei geschlossenem
Brustkorbtrauma. Mschr. Unfallheilk. 70, 1 - 8, 1967.

S. WELLER, E. K. u. C.H. KUMMER: Die knöchernen Verletzungen der Brust- und Lendenwirbelsäule. Mschr. Unfallheilk. 68, 239 - 243, 1965.

WIDOW: Pathophysiologie und Behandlung der paradoxen Atmung nach Thoraxwandverletzungen. Zbl. Chir. 90, 1244 - 1253,

F.C. YARGIL: Zur Frage der notfallmäßigen Thorakotomie bei "aktuem Thorax". Schweiz.med.Wschr. 94, 1794 - 1799, 1964.

Für die freundliche Überlassung des Themas
und die Unterstützung bei der Durchführung
der Arbeit bin ich Herrn Professor Dr.med.
R. Häring zu großem Dank verpflichtet.

Für die freundliche Überlassung von Sektionsprotokollen möchten wir Herrn Prof. Dr. med. W. Maßhoff, Direktor des Pathologischen Instituts der F.U. Berlin, Herrn Prof. Dr. med. G. Rommeney, Direktor des Landes-Instituts für Gerichtliche und soziale Medizin, und Herrn Prof. Dr. med. W. Krauland, Direktor des Instituts für Gerichtliche und soziale Medizin der F.U. Berlin, unseren herzlichen Dank aussprechen.

Ebenfalls möchten wir uns bei Herrn Prof. Dr. H. Oeser, Direktor des Strahleninstituts der F.U. Berlin, für entgegenkommende Überlassung der Röntgen-Aufnahmen bedanken.

L e b e n s l a u f

Jürgen M. Hugo 1 Berlin 30, Landgrafenstr. 17A

geboren am: 16. Februar 1945

in: Stüdenitz Kr. Ostprignitz

Familienstand: ledig

Konfession: evangelisch

Schulen: 1951 bis 1957 3. Grundschule in
Berlin-Neukölln
1957 bis 1965 Rückert- Schule in
Berlin-Schöneberg

Ausbildung: 1965 Immatrikulation an der Medizinischen Fakultät der F. U. Berlin

Prüfungen: 1965 Reifeprüfung
1966 mathematisch-naturwissenschaftliche Vorprüfung
1967 ärztliche Vorprüfung
1971 ärztliche Prüfung

Zur Zeit befinde ich mich in der Ausbildung als Medizinal-Assistent an den Städtischen Krankenanstalten zu Heilbronn a.N.

